



Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych budynków

IV KONFERENCJA SZKOLENIOWA

Gdańsk, 30 maja 2019 r.



Źródło: pixabay.com.pl



Źródło: wiczlino.osp.org.pl



Źródło: wiczlino.osp.org.pl

30.05.2019
GDAŃSK

Dom Technika NOT

IV KONFERENCJA SZKOLENIOWA

Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych budynków

ORGANIZATORZY KONFERENCJI:



POMORSKA RADA
FEDERACJI STOWARZYSZEŃ NAUKOWO-TECHNICZNYCH
NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ
W GDAŃSKU



STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW POŻARNICTWA
ODDZIAŁ W GDAŃSKU

Skład wykonano z materiałów nadesłanych przez autorów,
którzy ponoszą odpowiedzialność za treści zawarte w referatach.
Kopiowanie i powielanie niniejszej publikacji w jakiegokolwiek formie, także elektronicznej,
zarówno w części jak i w całości wymaga pisemnej zgody wydawcy i autorów.

Opracowanie: inż. Paulina Orłowska

SPIS TREŚCI

PROGRAM KONFERENCJI	str. 4
REFERATY	
ROBERT KUCZKOWSKI	
<i>Ocena bezpieczeństwa pożarowego obiektów z punktu widzenia ubezpieczyciela</i>	str. 5
HENRYK BORYŃ	
<i>Oprawy do oświetlenia awaryjnego. Aktualne wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne</i>	str. 10
MONIKA HYJEK	
<i>Ocieplenia elewacji z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe</i>	str. 18
DOROTA BRZEZIŃSKA	
<i>Wentylacja awaryjna jako narzędzie do zapobiegania pożarom w garażach, w których dozwolony jest wjazd samochodów napędzanych paliwami gazowymi</i>	str. 23
EDWARD SKIEPKO	
<i>Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych</i>	str. 28
KSENIA PIĄTKOWSKA	
<i>Zagadnienia zabezpieczeń przeciwpożarowych w obiektach zabytkowych z użytkowaniem publicznym</i>	str. 38
WOJCIECH RYTLEWSKI	
<i>Certyfikowane zasilanie bram napowietrzających</i>	str. 41
MARCIN BARNAT	
<i>Dobrze zaprojektowane bezpieczeństwo</i>	str. 44
ANDRZEJ KRZESIŃSKI	
<i>Oświetlenie awaryjne – oprawy dynamiczne - systemem centralnego monitorowania opraw oświetlenia awaryjnego z oprawami dynamicznymi</i>	str. 48

30.05.2019
GDAŃSK

Dom Technika NOT

9:30 -10:00	REJESTRACJA
10:00	OTWARCIE KONFERENCJI prof. dr hab. inż. Bożenna Kawalec-Pietrenko - Prezes Pomorskiej Rady FSNT NOT w Gdańsku bryg. mgr inż. Marek Zabrocki - Prezes Gdańskiego Oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa
10:15	„Wentylacja awaryjna jako narzędzie do zapobiegania pożarom w garażach, w których dozwolony jest wjazd samochodów napędzanych paliwami gazowymi” dr inż. Dorota Brzezińska – WIPOS, Politechnika Łódzka
10:45	„Ocena bezpieczeństwa pożarowego obiektów z punktu widzenia ubezpieczyciela” mgr inż. Robert Kuczkowski - Starszy Inżynier Rzyzka, PZU Lab SA.
11:15	Prezentacja firmy Flakt Group Poland Sp. z o.o.
11:25	PRZERWA KAWOWA
11:40	„Zasilanie urządzeń w ochronie przeciwpożarowej” mł. bryg. mgr inż. Edward Skiepmo - Szkoła Głównej Służby Pożarniczej
12:10	„Oświetlenie awaryjne – aktualne przepisy i normy” dr inż. Henryk Boryń, Stowarzyszenie Elektryków Polskich
12:40	„Zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektów zabytkowych” dr inż. arch. Ksenia Piątkowska - Wydział Architektury, Politechnika Gdańska
13:10	Prezentacja firmy POLON-ALFA S.A.
13:20	PRZERWA OBIADOWA
14:20	Prezentacja firmy Hybryd Sp. z o.o.
14:30	„Ocieplenia elewacji z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe” mgr inż. Monika Hyjek, Stowarzyszenie na rzecz bezpieczeństwa pożarowego NIzO
15:00	Prezentacja firmy MERCOR SA
15:10	Podsumowanie, rozdanie certyfikatów uczestnictwa

Ocena bezpieczeństwa pożarowego obiektów z punktu widzenia ubezpieczyciela

mgr inż. Robert Kuczkowski
PZU Lab S.A

1. Wstęp

Prawo budowlane obowiązujące w Polsce w obszarze przepisów techniczno-budowlanych nie jest dedykowane specyficznym budynkom przemysłowym oraz znajdującym się w nich instalacjom technologicznym, w szczególności budynków produkcyjno magazynowych (PM). W związku z tym podmioty próbują się zabezpieczać przed skutkami negatywnych zjawisk takich jak pożar w zakładzie, wykorzystując narzędzia funkcjonujące na rynku finansowym. Produkty ubezpieczeniowe należą do instrumentów finansowych, które ludzie wykorzystują do zabezpieczania się przed negatywnymi zdarzeniami na określonych warunkach. Ubezpieczyciel może udzielić ochrony ubezpieczeniowej w określonej grupie ryzyk dla danego klienta. W odniesieniu do niektórych branż gospodarki tzw. „trudnych ryzyk”, ubezpieczyciele zazwyczaj mają własne standardy i wymagają ponad normatywnych zabezpieczeń dla konkretnego zakładu z danej branży. Takie praktyki już kilkadziesiąt lat temu przyjęły zagraniczne rynki ubezpieczeniowe i na tej podstawie wypracowali liczne Normy i Standardy (VDS, NFPA, FM Global).

2. Ubezpieczenie jako instrument finansowy

W Polsce forma i sposób funkcjonowania umowy ubezpieczenia określone są w Kodeksie cywilnym oraz Ustawie o działalności ubezpieczeniowej, która wraz z innymi aktami prawnymi reguluje funkcjonowanie całego rynku ubezpieczeń. Należy zwrócić w tym miejscu uwagę na fakt, że tylko część ubezpieczeń jest obowiązkowa jak np. ubezpieczenie OC pojazdu mechanicznego, ubezpieczenie mienia natomiast jest ubezpieczeniem dobrowolnym. Należy zwrócić w tym momencie uwagę że jeszcze do niedawna znaczny odsetek obiektów produkcyjno magazynowych (PM) nie był świadomie ubezpieczany przez ich właścicieli lub zarządców. Umowy ubezpieczenia zawierane są przez ubezpieczających z dobrowolnie wybranym zakładem ubezpieczeń. Umowa ubezpieczenia wraz z Ogólnymi Warunkami Ubezpieczenia (OWU) stanowi integralną część ubezpieczenia oraz określa podstawowe prawa i obowiązki stron umowy ubezpieczenia. Rola ubezpieczeń rozpatrywana jest na płaszczyźnie ekonomicznej i należy stwierdzić, że to kompensacja szkód losowych, zachowanie ciągłości gospodarczej a w rezultacie zapewnienie bytu materialnego ubezpieczonym i ich rodzinom. Kształtowanie się ubezpieczeń, aż do czasów teraźniejszych było procesem długim i złożonym. Dla uproszczenia można przyjąć, że ubezpieczenia to konstrukcja/mechanizm finansowy polegający na tym że ubezpieczający zasila fundusz wspólnego ryzyka, z którego ci spośród nich, którzy ponieśli szkody wynikające z tego ryzyka, otrzymują kompensaty skutków tych szkód od ubezpieczyciela.

Mechanizm działania ubezpieczeń składa się z następujących funkcji:

- funkcji ochrony ubezpieczeniowej,
- funkcji finansowej,
- funkcji prewencyjnej.

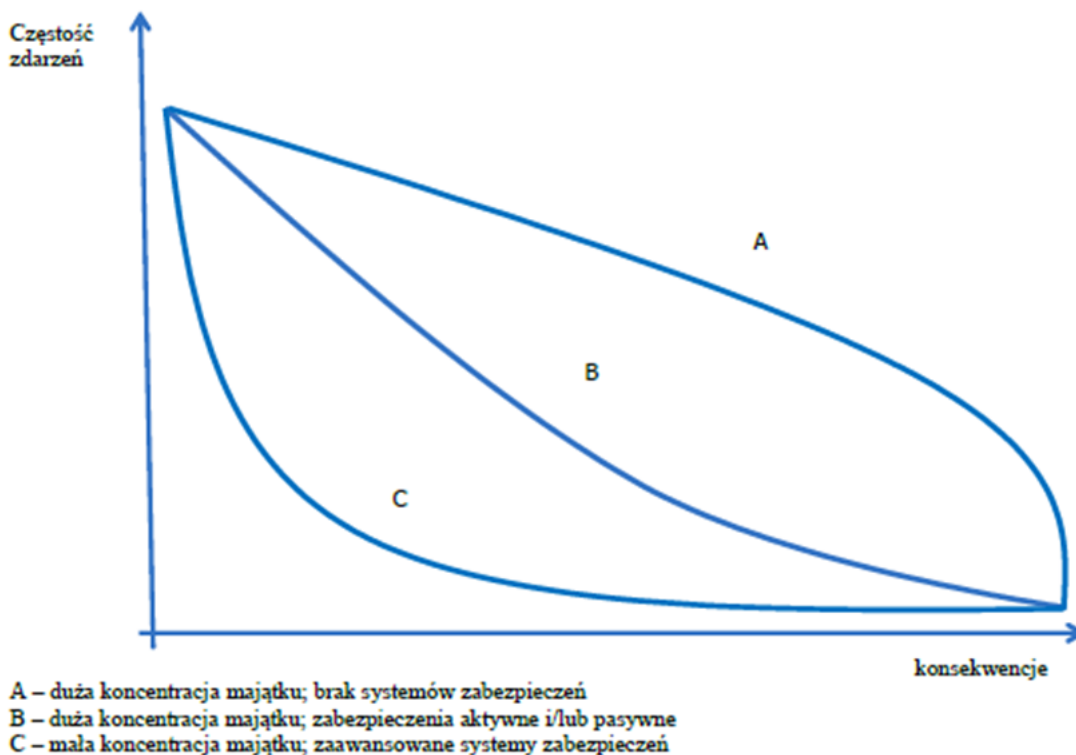
Podstawowym zadaniem ubezpieczeń jest ochrona przed skutkami nieprzewidzianych zdarzeń losowych a funkcję tą określa się mianem ochrony ubezpieczeniowej. Funkcja ta związana jest z dostarczeniem środków pozwalających na rekompensatę strat powstałych w procesach gospodarczych, odbudowaniu zniszczonych składników majątku oraz udzieleniem pomocy materialnej osobom, które odczuły skutki zdarzeń losowych. Funkcja finansowa polega przede wszystkim na zbieraniu składek ubezpieczeniowych, tworzeniu funduszy i rezerw. Wkłady te stanowią własność zakładów ubezpieczeniowych w zamian za podjęcie przez ubezpieczyciela zobowiązania wypłacenia określonych z góry odszkodowań i świadczeń. Środki te powinny być wykorzystane na cele lokacyjno-kredytowe będące źródłem dodatkowych korzyści osiągniętych przez ubezpieczycieli. Szczególnie dużą rolę odgrywają ubezpieczenia w dziedzinie rozwoju prewencji, czyli działalności zapobiegawczej, której celem jest przede wszystkim bezpośrednia ochrona majątku narodowego, jak również grupowa i indywidualna ochrona zdrowia i życia ludności. Prewencja to ogół środków i działań, które mają zapobiec powstawaniu i rozprzestrzenianiu się niepomyślnych zdarzeń losowych, a także zmniejszaniu strat i szkód losowych. Oczywistym faktem jest to że działalność prewencyjna wiąże się z ponoszeniem kosztów przez ubezpieczycieli, nie mniej jednak rozpatrując tą funkcję w długim okresie czasu okazuje się że koszty te są niewspółmiernie niskie w porównaniu z bezpośrednimi i pośrednimi kosztami pożarów. Stąd oprócz typowych dla struktur ubezpieczeniowych działów ubezpieczyciele przemysłowi tworzą specjalizowane komórki inżynierskie odpowiedzialne za modelowanie i oszacowanie ryzyka związanego ze zdarzeniami awaryjnymi, kalkulację wskaźników maksymalnych szkód i działania prewencyjne związane z opracowywaniem rekomendacji w celu minimalizacji ryzyka.

3. Analiza ryzyka – szacowanie czynników ryzyka

Czynniki mające wpływ na ryzyko mają również przełożenie na wysokość składki ubezpieczeniowej. Jeżeli profil ryzyka ubezpieczonego przedsiębiorstwa jest lepszy od przyjętego w procesie taryfikacji składki netto, wówczas ubezpieczający powinien oczekiwać redukcji składki. Oczywiście ta sama logika obowiązuje w przypadku taryfikacji tzw. „trudnych ryzyk”, gdzie składka ubezpieczeniowa powinna być zwiększona w stosunku do taryfowej składki przeciętnej. Wykaz tzw. „trudnych ryzyk” z ubezpieczeniowego punktu widzenia jest obszerny do głównych branż należą:

- 1) magazyny wysokiego składowania przeznaczone do składowania przedmiotów i materiałów palnych,
- 2) magazyny wyrobów gotowych i magazyny surowców w zakładach przemysłowych (a także pomieszczenia, strefy i wytypowane miejsca w budynkach) w których składowane stale lub tylko okresowo przechowywane materiały stwarzające obciążenie ogniowe powyżej 4000 MJ/m² niezależnie od powierzchni,
- 3) powierzchnie produkcyjne i magazyny wyrobów z tworzyw chemicznych (tzw. sztucznych) i gumowych o powierzchni strefy pożarowej powyżej 500 m².
- 4) powierzchnie produkcyjne i magazyny wyrobów z gotowych zakładów przetwórstwa drewna i produkcji mebli.
- 5) zakłady zagospodarowania odpadów komunalnych i przemysłowych.

Przyjęcie w procesie kalkulacji składki ubezpieczeniowej przeciętnej dla całej kategorii ryzyk, bez uwzględnienia specyficznych czynników mających wpływ na ryzyko, może w warunkach rynkowych prowadzić do wyjścia z portfela ryzyk tzw. dobrych (o niskim prawdopodobieństwie i niewielkich konsekwencjach wystąpienia szkody). Z drugiej strony składka nie może odnosić się do indywidualnie oszacowanego ryzyka, gdyż celem ubezpieczenia jest wyrównanie ryzyka w ramach portfela ryzyk czy jego jednorodnej części. Ubezpieczyciel powinien zatem kalkulować składkę ubezpieczeniową w oparciu o informację o ryzyku wynikającą z kolektywnego modelu ryzyka, różnicując ją według wielkości danego ryzyka oraz innych cech szczególnych podmiotów – czynników ryzyka. Składka ubezpieczeniowa wyliczana jest na podstawie oceny ryzyka.



Rys.1. Profile Ryzyka ubezpieczanych zakładów. Opracowanie własne.

Proces oceny ryzyka wykonywany przez inżynierów na polskim rynku ubezpieczeniowym funkcjonuje pod nazwą audytu ubezpieczeniowego lub inspekcji prewencji szkód. Czasem spotykana jest jeszcze nazwa lustracja, chociaż odnosi się raczej do wykonania ogólnego opisu procesów zachodzących w przedsiębiorstwie bez przyjęcia kryteriów oceny. Na chwilę obecną w Polsce nie występują szkoły wyższe przygotowujące absolwentów do podjęcia zawodu inżyniera ryzyka, stąd wiedza ta jest najczęściej budowana i przekazywana wewnątrz poszczególnych firm ubezpieczeniowych.

Praca inżyniera ryzyka ma charakter multidyscyplinarny, stąd powinien on posiadać bardzo szerokie kompetencje. Ze względu na fakt, że dominującymi przyczynami strat w przemyśle są zdarzenia pożarowe oraz wybuchy, znajomość

procesu spalania oraz tworzenia się atmosfer wybuchowych jest jedną z podstawowych kompetencji inżyniera ryzyka. Jednak w praktyce przemysłowej sam pożar czy wybuch jest najczęściej widoczną konsekwencją, zapoczątkowaną przez tzw. zdarzenie inicjujące, które może mieć swój początek np. w procesie technologicznym, występujących reakcjach chemicznych czy przemianach fizycznych. W procesie oceny ryzyka kluczową umiejętnością inżyniera ryzyka jest identyfikacja zagrożeń. Prawidłowe przeprowadzenie procesu identyfikacji zagrożeń wymaga umiejętności łączenia wnioskowania przyczynowo-skutkowego zarówno indukcyjnego, jak i dedukcyjnego.

Inżynierowie ryzyka PZU LAB w procesie analizy ryzyka, w zależności od przyjętego celu i zakresu, mogą poddać analizie funkcjonowanie przedsiębiorstwa pod kątem zdarzeń/scenariuszy zdarzeń, których realizacja może spowodować konsekwencje z grupy zagrożeń:

- PD (Property damage) – konsekwencje związane z utratą lub uszkodzeniem mienia, np. pożar, wybuch, kradzież
- MB (Machinery Breakdown) – konsekwencje związane z awarią maszyn i urządzeń,
- BIPD (Business Interruption) – konsekwencje pośrednie związane z utratą spodziewanych korzyści w wyniku utraty lub uszkodzenia mienia,
- MLOP (Machinery Loss of Profit) - konsekwencje pośrednie związane z utratą spodziewanych korzyści w wyniku awarii maszyn i urządzeń,
- TPL (Third Part of Liability) – konsekwencje związane z odpowiedzialnością cywilną z tytułu prowadzonej działalności gospodarczej,
- inne – konsekwencje związane z utratą reputacji, karami umownymi, itp.

W praktyce ubezpieczeniowej wskazuje się kilka celów przypisywanych procesowi audytowania. Z perspektywy ubezpieczyciela głównym celem jest kwantyfikacja poziomu ryzyka, na podstawie której w dalszym procesie ubezpieczania underwriterzy podejmują decyzję o akceptowalności ryzyka oraz o warunkach ubezpieczenia. W tym celu firmy ubezpieczeniowe posługują się najczęściej matrycą ryzyka o charakterze jakościowym lub oceną punktową. Oczywiście podejście zakładające, że ryzyko wystąpienia szkody w danym przedsiębiorstwie można sklasyfikować, posługując się miarą charakteryzującą ogólny poziom ryzyka w przedsiębiorstwie, jest bardzo dużym uproszczeniem. Analiza ryzyka daje możliwość identyfikacji zagrożeń, i w konsekwencji umożliwia pomiar prawdopodobieństwa oraz konsekwencji ich realizacji w celu skutecznego, optymalnego zarządzania wyznaczonym na tej podstawie ryzykiem.

Kolejnym zasadniczym celem audytu jest oszacowanie indeksu maksymalnej szkody. Znajomość indeksu pozwala firmom ubezpieczeniowym na podjęcie decyzji o własnej ekspozycji w ryzyku oraz na podjęcie działań związanych z dywersyfikacją (podziałem) ryzyka. Dywersyfikacja ryzyka następuje z zastosowaniem transferu jego części poprzez koasekurację i/lub reasekurację do innych podmiotów ubezpieczeniowych. Popularne indeksy wykorzystywane przez firmy ubezpieczeniowe to: PML (probable maximum loss), EML (estimated maximum loss), MFL (maximum foreseeable loss). Należy w tym miejscu zwrócić szczególną uwagę na kilka różnych wartości majątku funkcjonujących w firmie takich jak np. wartość księgową brutto, netto, wartość odtworzeniową, wartość rzeczywista, wartość rynkowa. W historii ubezpieczeń zdarzały się liczne przypadki przyjęcia błędnej wartości majątku, pomyłka ta zazwyczaj wychodziła dopiero po zaistniałej szkodzie, gdy wypłacone odszkodowania nie wystarczały do odbudowania zniszczonego majątku.

4. Wnioski z przeprowadzonych analiz ryzyka w zakładach przemysłowych

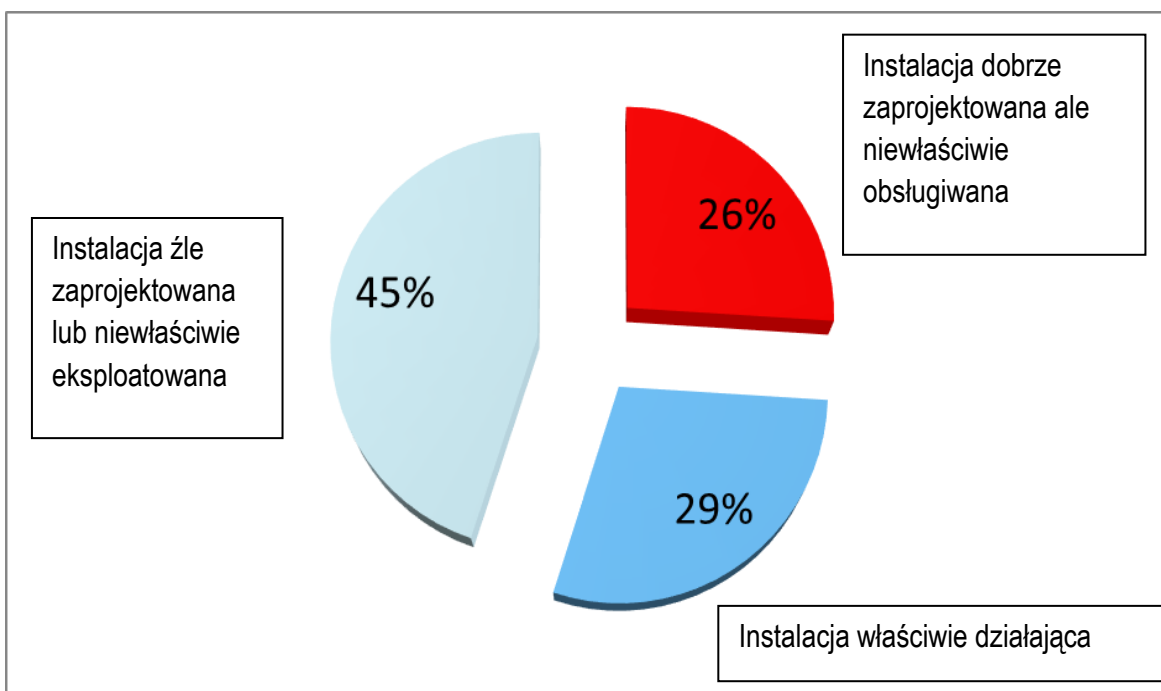
W trakcie audytów inżynierskiej oceny ryzyka spotkać można cały szereg nieprawidłowości na różnych poziomach funkcjonowania systemów pożarowych zastosowanych w danym obiekcie. Zaczynając od elementarnych błędów projektowych, przez liczne błędy montażowe, nieprawidłowe serwisy i konserwacje systemów, niewłaściwą obsługę bieżącą systemów i pomieszczeń w których systemy zostały zastosowane, kończąc na zmianie funkcjonalnej pomieszczeń w których systemy zostały zastosowane. Źle dobrane i rozmieszczone podzespoły instalacji, niewłaściwa lokalizacja i umiejscowienie zapasu środka gaśniczego, źle dobrane stężenia gazów gaśniczych, nie uwzględnienie na etapie projektu elementów infrastruktury technicznej i budowlanej takich jak podłoga techniczna, sufit podwieszany, występujące instalacje wentylacyjna / klimatyzacyjna to najczęściej spotykane błędy projektowe. Zaznaczyć należy że popełnione na etapie projektu błędy są najtrudniejsze do późniejszego wyeliminowania. Na etapie wykonawstwa najczęściej spotykanymi błędami są niewłaściwe sposoby mocowania poszczególnych elementów systemu. Bardzo często spotykane nieprawidłowości wiążą się z niewłaściwą konserwacją i nierzetelnymi przeglądami instalacji. Brak uregulowań prawnych dotyczących kompetencji osób zajmujących się serwisem i konserwacją nie jest tu bez znaczenia.

Do najczęstszych nieprawidłowości systemów sygnalizacji pożarowej należy zaliczyć częste sygnały potwierdzające niesprawność systemu lub niektórych jego elementów (brak reakcji obsługi na usterki/alarmy techniczne systemu) - mało wiarygodne przeglądy instalacji systemu sygnalizacji pożarowej (przeglądy się odbyły ale instalacja nadal nie jest w pełni sprawna). Brak reakcji obsługi na występujące awarie SAP. Kolejnym napotykanym problemem jest brak odpowiedniego przeszkolenia pracowników oraz ochrony zakładu (która często się zmienia) z zakresu obsługi Centrali oraz całej instalacji systemu sygnalizacji pożarowej (często kompletna niewiedza) co powoduje że system ten jest bezużyteczny. Do błędów popełnionych na etapie projektowania i wykonawstwa należy zaliczyć niewłaściwy dobór czujek do miejsca i występującej w danym miejscu atmosfery np. sortownie śmieci częste

30.05.2019
GDAŃSK

Dom Technika NOT

uszkodzenia sensorów, atmosfera pyłowa w zakładach przemysłu drzewnego, środowiska żrące skład chemikaliów. Nieodpowiednia lokalizacja CSP – często w miejscach które są stale zamknięte i nikt tam nie przebywa, co powoduje brak informacji na temat gdzie wystąpiło zagrożenie np. w serwerowniach, zamkniętych pomieszczeniach magazynowych itp. Skomplikowane procedury identyfikacji miejsca pożaru sygnalizowane przez CSP. Zazwyczaj odszyfrowanie/ustalenie gdzie wystąpił alarm zabiera tyle czasu że pożar jest już nie do opanowania.



Rys.2. Ocena sprawności systemów sygnalizacji pożarowej. Opracowanie własne.

Główne i niejednokrotnie jedyne kryterium jakim jest „cena za wykonaną usługę” skutkuje tym że często serwisy przeprowadzane na instalacji ograniczają się do podstawowych czynności i naocznej inspekcji systemu nie uwzględniając szczegółowych czynności konserwacyjno remontowych. Przy tak zdefiniowanym rynku usług serwisowych najbardziej poszkodowane są podmioty które podchodzą fachowo i merytorycznie do wykonywanej pracy, które sumiennie i zgodnie z najlepszym stanem wiedzy wykonują serwisy i testy instalacji. Brak wykonywania cyklicznych testów i prób funkcjonalnych systemów gaśniczych oraz brak testowania funkcjonalności systemów gaśniczych z systemami ochrony technologii i zabezpieczeniami technologicznymi jest permanentnym błędem popełnianym w serwisach.

5. Podsumowanie i wnioski

Wieloletnie analizy zakładów przemysłowych wskazują wręcz, że ze względu na dużą liczbę i zmienność czynników ryzyka, każdy z podmiotów przemysłowych należy traktować w sposób indywidualny. Specyficzne zagrożenia będą występowały w zakładach produkcji mebli inne w zakładach produkcji tworzyw sztucznych, jeszcze inne w hurtowniach stali czy też w chłodniach/mroźniach. Dodatkowo porównując zakłady z jednej branży można otrzymać całkowicie różne poziomy ryzyka. Dla przykładu analiza 2 podmiotów prowadzących działalność w stosunkowo mało złożonej technologicznie branży, jaką jest produkcja wyrobów z pianki poliuretanowej, i wykorzystujących zbliżoną konfigurację parku maszyn, ze względu na występujące i różnie oceniane czynniki ryzyka związane np. z kulturą organizacyjną, kulturą bezpieczeństwa czy wreszcie ekspozycją na zagrożenia naturalne, sprawia, że podmioty te należałoby rozpatrywać jako podmioty heterogeniczne, dla których wymagane jest stworzenie odrębnego modelu ryzyka a tym samym wymagane jest indywidualne kwotowanie składki ubezpieczeniowej. W przypadku branż, gdzie występują bardziej złożone procesy, różnice te jeszcze się pogłębiają.

Wystąpienie zjawiska pożaru w zakładzie zazwyczaj niesie za sobą poważne konsekwencje, polegające w optymistycznym wariacie na utracie majątku stanowiącego niekiedy dorobek całego życia poszkodowanych. Zdarza się jednak niestety tak że pożar kończy się śmiercią lub doznaniem poważnych obrażeń ciała. System prawny w Polsce jest tak skonstruowany, że przepisy w ogromnej większości dotyczą bezpieczeństwa i ewakuacji ludzi z obiektów, co oczywiście jest i zawsze powinno być wartością nadrzędną. Niemniej jednak w przepisach mało mówi się o szczegółowych

sposobach ochrony zakładów produkcyjnych. Ubezpieczyciel na życzenie inwestora może udzielić ochrony ubezpieczeniowej jego mienia ale odniesieniu do niektórych branż ubezpieczyciel ma prawo mieć własne standardy i wymagać ponadnormatywnych zabezpieczeń. Bardzo często architekci, projektanci i inwestorzy nie mają tej świadomości, że ubezpieczyciel ma prawo żądać więcej i że może nie wyrazić inwestorowi zgody na ubezpieczenie w sytuacji gdy obiekt został odebrany i oddany do użytku. Uwzględnienie stanowiska ubezpieczyciela już na etapie projektu pozwoli dobrać „uszyć na miarę” wszystkie rozwiązania z zakresu ochrony przeciwpożarowej, zarówno te aktywne jak i te pasywne. Uwzględnienie i zrealizowanie wymagań ubezpieczyciela pozwoli uniknąć uciążliwego zajmowania się zapytaniami ofertowymi na doprojektowywanie od podstaw instalacji zabezpieczających na już działającym obiekcie a tym samym pozwoli znacząco zoptymalizować koszty poniesione na realizację opracowanych rozwiązań z zakresu ochrony przeciwpożarowej i co najważniejsze uzyskać właściwą ochronę ubezpieczeniową. Oczywistym faktem jest również to że architekt i projektant wiedząc o wymogach ubezpieczyciela na pewno lepiej poradzi sobie ze stworzeniem bardziej bezpiecznego, atrakcyjnego wizualnie i użytkowo obiektu.

6. Literatura

1. 200 lat ubezpieczenia, PZU S.A. Ośrodek Karta, Warszawa 2003.
2. Gołębiowski D, Audyt ubezpieczeniowy, Poltext, Warszawa 2010.
3. Gołębiowski D, Risk Assessment For Insurance Purposes of High Risk Plants, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007.
4. Guzewski P, Wróblewski D, Małozieć D „Czerwona księga pożarów” Publikacja opracowana w ramach projektu nr DOBR-BIO4/050/13009/2013 finansowanego przez NCBR
5. Kułakowska A, Produkty ubezpieczeniowe jako instrumenty zapewniające bezpieczeństwo ekonomiczne podmiotom funkcjonującym na rynku. Zeszyty Naukowe SGSP nr 52 (4) 2014.
6. Monkiewicz J., Podstawy ubezpieczeń. Tom I – mechanizmy i funkcje, Poltext, Warszawa 2000.
7. Metodyka zintegrowanego zarządzania ryzykiem. Opracowanie własne PZU LAB
8. Zapobieganie Stratom w Przemysle - cz. III Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym" red. Adam S. Markowski, Wyd. Politechnika Łódzka, ISBN 83-87198-99-4 (2000).
9. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009, Nr 178, poz.1380 z późniejszymi zmianami).
10. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 07 czerwiec 2010r (Dz. U. Nr 109 poz. 719).

30.05.2019
GDAŃSK

Dom Technika NOT

Oprawy do oświetlenia awaryjnego. Aktualne wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne

dr inż. Henryk Boryń

Stowarzyszenie Elektryków Polskich
Oddział w Gdańsku

1. WPROWADZENIE

Instalacje oświetlenia awaryjnego pełnią ważne zadania w systemach bezpieczeństwa eksploatacji instalowanych w niektórych budynkach:

- zmniejszają prawdopodobieństwo powstania paniki wśród osób obecnych w obiekcie, które znalazły się w sytuacji zagrożenia,
- umożliwiają bezpieczne i szybkie opuszczenie budynku lub strefy zagrożonej, wskazując drogę i kierunki ewakuacji,
- umożliwiają łatwe dotarcie do sprzętu bezpieczeństwa przeciwpożarowego i innych urządzeń zespołom ratowniczym prowadzącym akcję gaszenia pożaru,
- zapewniają osobom przebywającym w miejscach o szczególnym zagrożeniu bezpieczeństwo,
- umożliwiają pracownikom kontynuowanie lub bezpieczne zakończenie wykonywanych aktualnie czynności, które wymagają takiego postępowania mimo braku oświetlenia podstawowego.

Instalacje oświetlenia awaryjnego we wskazanych przepisami budynkach muszą działać całodobowo, a więc ich stan techniczny powinien być nienaganny i w odpowiedni sposób kontrolowany okresowo zgodnie z wymaganiami przepisów.

Celem niniejszej pracy jest wskazanie i omówienie podstawowych przepisów i norm¹, które powinny być stosowane w projektowaniu, produkcji, obrocie na rynku oraz eksploatacji opraw oświetleniowych przeznaczonych do oświetlenia awaryjnego w budynkach.

2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

Rodzaje oświetlenia awaryjnego oraz podstawowe zasady jego stosowania są sformułowane w rozporządzeniu [10] znowelizowanym w roku 2017. W §181. ust. 1. tego rozporządzenia zapisano, że „*budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy [...] wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne).*”

Awaryjne oświetlenie zapasowe należy stosować w tych pomieszczeniach, w których po zaniku oświetlenia podstawowego muszą być kontynuowane wykonywane wcześniej czynności lub należy je bezpiecznie zakończyć. Czas działania tego oświetlenia powinien być dostosowany do charakteru i okoliczności wynikających z wykonywanych czynności oraz warunków występujących w pomieszczeniu.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno działać przez co najmniej 1 godzinę od momentu zaniku oświetlenia podstawowego. Należy je instalować w specjalnych, wymienionych dalej pomieszczeniach oraz wzdłuż dróg ewakuacyjnych wskazanych obiektów budowlanych. Pomieszczenia wymagające oświetlenia ewakuacyjnego to:

- widownie kin, teatrów i filharmonii oraz inne sale widowiskowe;
- audytoria, sale konferencyjne, czytelnie, muzealne sale wystawowe, lokale rozrywkowe oraz sale sportowe przeznaczone dla ponad 200 osób;
- pomieszczenia garażowe o powierzchni netto ponad 1000 m² oświetlone wyłącznie światłem sztucznym;
- pomieszczenia o powierzchni netto ponad 2000 m² w budynkach użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego oraz w obiektach produkcyjnych i magazynowych.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne nie jest wymagane w pomieszczeniach, w których awaryjne oświetlenie zapasowe działa, przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego, czyli tak jak awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.

¹ Według stanu prawnego na dzień 30 kwietnia 2019 r.

Drogi ewakuacyjne wymagające oświetlenia ewakuacyjnego to drogi wyznaczone:

- z pomieszczeń wymienionych wyżej;
- w pomieszczeniach oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,
- w szpitalach i innych budynkach przeznaczonych przede wszystkim do użytku osób o ograniczonej zdolności poruszania się,
- w wysokich i wysokościowych budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego.

Oświetlenie dodatkowe (wcześniej przeszkodowe) należy stosować w pomieszczeniach, które są użytkowane przy wyłącznym oświetleniu podstawowym. Powinno ono być zasilane napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale, służąc uwidocznieniu przeszkód wynikających z układu budynku, dróg komunikacji ogólnej lub sposobu jego użytkowania. W takich pomieszczeniach należy stosować także podświetlane znaki wskazujące kierunki ewakuacji.

Do wskazanych wcześniej wymagań rozporządzenia [10] dotyczących bezpośrednio oświetlenia awaryjnego należy również wskazać specjalne wymagania związane z zespołami kablowymi, czyli przewodami elektrycznymi zasilającymi czy sygnałowymi wraz z ich zamocowaniami. Zespoły kablowe spełniające te wymagania muszą być stosowane w instalacjach zasilania i sterowania oświetleniem awaryjnym, czyli powinny:

- zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas, jaki jest wymagany do uruchomienia i niezawodnego działania opraw awaryjnych w warunkach pożaru, czas ten może być ograniczony do 30 minut, o ile zespoły kablowe znajdują się w przestrzeniach chronionych stałymi samoczynnymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi;
- być odporne na oddziaływanie wody, jeżeli są umieszczone w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi, przy czym ich ułożenie w ognioochronnych kanałach daje spełnienie tego wymagania;
- mieć klasę PH² odpowiednią do czasu wymaganego do działania opraw, zgodnie z wymaganiami normy [23];
- spełniać wymagania prawne związane z ich dopuszczeniem do eksploatacji, ponieważ zostały uznane w rozporządzeniu [12] za urządzenia przeciwpożarowe (patrz p. 4.1).

3. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE DOTYCZĄCE OPRAW AWARYJNYCH

Producenci opraw oświetleniowych awaryjnych powinni zapewnić w produkowanych oprawach wymaganą przepisami konstrukcję, zarówno źródeł światła jak i opraw pod względem bezpieczeństwa użytkownika, gwarantowanych parametrów technicznych oraz uzyskania optymalnych właściwości eksploatacyjnych.

Wymagania w tym zakresie precyzuje rozporządzenie [10] stwierdzając w §181 ust. 7, że: „*Oświetlenie awaryjne należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi wymagań w tym zakresie*”. Jest oczywiste, że przytoczone wymaganie rozporządzenia oznacza konieczność stosowania zaleceń Polskich Norm nie tylko w samych instalacjach oświetlenia awaryjnego, ale również w projektowaniu i wytwarzaniu samych opraw, które będą zastosowane w tych instalacjach. Polskie Normy, których zalecenia dotyczą oświetlenia awaryjnego w budynkach można podzielić na trzy grupy.

Grupę pierwszą stanowią normy zasadnicze dla systemów oświetlenia awaryjnego, czyli normy [19, 22 i 36], powołane³ w załączniku nr 1 do rozporządzenia [10], w których podano szczegółowe zalecenia odnośnie do wykonania oświetlenia awaryjnego w budynku. Znajomość postanowień tych norm jest potrzebna już na etapie projektowania i konstruowania samych opraw, ponieważ spełnienie niektórych zaleceń, mimo, że odnoszą się do całego systemu oświetlenia awaryjnego, wymaga ich uwzględnienia w samej konstrukcji opraw:

- w [19] podano ogólne wymagania dotyczące systemów oświetlenia awaryjnego, które są instalowane w lokalach, gdzie takie systemy są wymagane, a w szczególności pomieszczeniach publicznych lub w miejscach pracy. Norma została zastąpiona normą znowelizowaną [20] w wersji angielskiej, w związku z czym nowa wersja normy nie została powołana w rozporządzeniu [10];
- w [22] podano postanowienia dotyczące oświetlenia dróg ewakuacyjnych i znaków bezpieczeństwa oraz określono minimalne postanowienia dla tego rodzaju oświetlenia awaryjnego stosownie do wielkości, typu i przeznaczenia budynku. Postanowienia normy odnoszą się do awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego we wszystkich miejscach pracy i budynkach użyteczności publicznej oraz do ogólnie dostępnych dróg w wielopiętrowych budynkach mieszkalnych. Postanowienia dotyczą także oświetlenia zapasowego stosowanego, jako awaryjne oświetlenie ewakuacyjne;
- w [36] podano zalecenia dotyczące źródeł zasilania i obwodów instalacji bezpieczeństwa, określono szczególne postanowie-

²Klasa odporności ogniowej (PH 15, PH 30, PH 60, PH 90 lub PH 120), czyli zmierzony w minutach czas prawidłowego funkcjonowania przewodu/ kabla w znormalizowanych warunkach próby według [23].

³Powołanie norm w przepisie prawnym zgodnie z art. 5. ust.4. ustawy [7] czyni powołane normy integralną częścią przepisu, w którym zostały powołane, co oznacza obowiązek stosowania reguł technicznych zawartych w tych normach. Konsekwencją powołania określonej Polskiej Normy w przepisach techniczno-budowlanych jest ustalenie, że jej postanowienia powinny być stosowane przez wszystkie podmioty, których te postanowienia dotyczą, w zakresie, w jakim je powołano w tych przepisach [3].

nia związane z instalacjami bezpieczeństwa mającymi źródła zasilania zdolne lub niezdolne do pracy równoległej. Norma została zastąpiona normą znowelizowaną [34] w wersji polskiej oraz kolejno dodano do niej 3 zmiany A1:2012, A11:2014-01 i A12:2017-10 wszystkie w wersji angielskiej, w związku z czym nowe wersje normy nie zostały powołane w rozporządzeniu [10],

- do tej grupy należy również formalnie dodać normę [42] jako normę podstawową dotyczącą instalacji oświetlenia awaryjnego. Jest to norma międzynarodowa, która nie została jeszcze wprowadzona ani do norm europejskich ani krajowych, jednak została przywołana w normie [26] jako norma niezbędna przy projektowaniu instalacji oświetlenia awaryjnego na podstawie danych fotometrycznych zastosowanych w instalacji opraw.

Grupę drugą stanowią normy wyrobu, zasadnicze dla zasad projektowania i konstrukcji opraw oświetleniowych, czyli normy [21, 25, 26, 29, 32, 33, 35]. Zawarte we wskazanych normach zalecenia bezpośrednio określają zasady konstruowania różnych typów opraw oświetleniowych, które pozwalają osiągnąć wymagane parametry techniczne produkowanego sprzętu:

- w [25] ustalono ogólne wymagania konstrukcyjne dotyczące opraw wszystkich typów, przeznaczonych do elektrycznych źródeł światła pracujących przy napięciu zasilania do 1 kV. Wymagania te i związane z nimi badania techniczne obejmują: klasyfikację, cechowanie, konstrukcję mechaniczną i elektryczną opraw. Uwzględniono zagadnienia bezpieczeństwa elektrycznego, termicznego i mechanicznego. Norma ma kilkanaście części, każda z nich zawiera wymagania szczegółowe dotyczące poszczególnych typów opraw. W 2015 r. przeprowadzono gruntowną nowelizację normy, wprowadzając szereg istotnych zmian ze wskazaniem daty 20 października 2017 r. jako ostatecznego terminu wycofania norm sprzecznych (*dow*⁴). Norma dotyczy wszystkich rodzajów opraw oświetleniowych, a więc również opraw awaryjnych.
- norma [26] jest 22. częścią normy [25] ustalającą szczegółowe wymagania dotyczące wyłącznie opraw oświetleniowych awaryjnych z wykorzystaniem różnych źródeł światła przewidzianych do zasilania z awaryjnego źródła napięcia o wartości nieprzekraczającej 1 kV. Podano w niej również ogólne wymagania dla urządzeń do oświetlenia awaryjnego. Gruntowną nowelizację normy [26] przeprowadzono w 2015 r., wprowadzając szereg istotnych zmian ze wskazaniem daty 24 lipca 2017 r. jako ostatecznego terminu wycofania norm sprzecznych (*dow*). Jest oczywiste, że projektując obecnie oprawy awaryjne należy stosować nowe postanowienia obu wymienionych norm jednocześnie.

Omówienie wszystkich wprowadzonych zmian wykracza poza ramy niniejszego artykułu, podano tylko kilka przykładów wybranych spośród wielu nowych zaleceń, należy:

- ◇ zastosować nową klasyfikację: *unikalne oznaczenie wskazujące typ, tryb pracy, wbudowane urządzenia i znamionowy czas pracy oprawy*, w postaci specjalnej tabliczki informacyjnej,
- ◇ nanieść na oprawie nowy symbol ostrzegawczy „Nie wpatrywać się w pracujące źródło światła”, w przypadku oprawy mającej odpowiednio wysoki próg luminancji,
- ◇ uwzględnić zagrożenie fotobiologiczne, które stwarzają oprawy ze źródłami halogenowymi, metalohalogenkowymi i ledowymi określając je zgodnie z postanowieniami normy [33] i zastosować wymagane oznakowanie oprawy,
- ◇ podać dane fotometryczne oprawy, czyli dane dotyczące przestrzennego rozsyłu światłości niezbędne do obliczeń instalacji oświetlenia awaryjnego według [42],
- w [29] ustalono szczegółowe wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń elektronicznych zasilanych z akumulatorów, do ciągłego i nieciągłego oświetlenia awaryjnego;
- w [35] podano wymagania dotyczące doboru i montażu opraw oświetleniowych oraz instalacji oświetleniowych stanowiących część instalacji stałej;
- w [21], w części 1. podano postanowienia dotyczące ogólnych zasad pomiaru podstawowych danych fotometrycznych opraw oświetleniowych;
- w [32] podano wymagania funkcjonalne i bezpieczeństwa różnych wyrobów i podzespołów stosowanych w systemach samoczynnego testowania układów oświetlenia awaryjnego o napięciu zasilającym do 1000 V. Postanowienia normy mają zastosowanie do badania systemów składających się z wielu opraw oświetlenia awaryjnego, z własnym zasilaniem lub z centralnej baterii;
- w [33] określono wytyczne do przeprowadzenia oceny bezpieczeństwa fotobiologicznego źródeł i systemów lampowych wraz z oprawami oświetleniowymi.

Grupę trzecią stanowią normy [17, 18, 23, 37], których postanowienia dotyczą wyrobów koniecznych do zastosowania w budowie kompletnego systemu oświetlenia awaryjnego, ale innych niż oprawy oświetleniowe. W tej grupie znajdują się również normy określające zasady eksploatacji tych systemów. Podobnie jak w wypadku norm grupy pierwszej

⁴ Według interpretacji PKN jest to również ostateczny termin możliwości stosowania norm wycofanych w procedurze oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dyrektyw unijnych.

znajomość postanowień tych norm jest potrzebna już na etapie projektowania opraw oświetleniowych, ponieważ spełnienie niektórych zaleceń w nich zawartych wymaga ich uwzględnienia w konstrukcji opraw:

- w [17] ustalono ogólne zasady wyznaczania odporności ogniowej różnych elementów wykorzystanych w konstrukcji obiektu budowlanego, szczegóły związane z konkretnymi badanymi elementami są umieszczone w [18];
- w [23] opisano metodę badania przewodów o budowie zapewniającej ich odporność na działanie ognia, która dotyczy przewodów przeznaczonych do stosowania w obwodach awaryjnych do zapewnienia oświetlenia;
- w [37] określono zasady instalowania i zasilania urządzeń przeciwpożarowych⁵ w budynkach, a w szczególności zasady doboru przewodów elektrycznych zasilających urządzenia.

Ostateczne potwierdzenie prawidłowości konstrukcji opraw awaryjnych, wymaga zgodnie z ustawą [9] przeprowadzenia oceny zgodności parametrów technicznych tych opraw z wymaganiami zasadniczymi dyrektyw UE, które dotyczą ocenianych konstrukcji. W przypadku realizacji procedur oceny, zgodnie z wymaganiami tych dyrektyw UE, producent może samodzielnie wykonać badania – udział jednostki notyfikowanej nie jest wymagany. Uzyskanie pozytywnego wyniku badań jest warunkiem koniecznym, pozwalającym producentowi lub dystrybutorowi (w przypadku opraw importowanych spoza obszaru UE) wprowadzić te oprawy do obrotu na terenie całej UE, po wystawieniu przez producenta deklaracji zgodności UE i ich oznakowaniu oznaczeniem CE.

Po pierwsze, oprawy przeznaczone do montażu w instalacji oświetlenia awaryjnego pracujące w instalacjach napięcia przemienne przy napięciach znamionowych równych co najmniej 50 V i nie wyższych niż 1000 V, muszą spełniać wymagania zasadnicze określone w rozporządzeniu [14], wprowadzającym do prawa krajowego dyrektywę europejską niskiego napięcia (LVD) – **2014/35/UE** [40]. Producent musi uzyskać pozytywne wyniki procesu certyfikacji opraw, czyli badań zgodności ich parametrów technicznych z zaleceniami norm zharmonizowanych [25, 26] z wymienioną dyrektywą. Przeprowadzony proces certyfikacji powinien być udokumentowany dokumentacją techniczną według [14] przechowywaną przez producenta.

Podobne postępowanie certyfikacyjne, przedstawione szczegółowo w artykule [8], musi być przeprowadzone w przypadku tych opraw awaryjnych, które podlegają wymaganiom zasadniczym dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) – **2014/30/UE** [39] (wprowadzonej do prawa krajowego ustawą [7]). Dyrektywa EMC wymaga, aby urządzenia elektryczne/elektroniczne wprowadzane do obrotu charakteryzowały się odpowiednią zdolnością do prawidłowego działania w środowisku elektromagnetycznym o określonym poziomie zaburzeń zakłócających ich pracę i jednocześnie same nie były źródłem nadmiernych zaburzeń elektromagnetycznych zakłócających pracę innych urządzeń, działających w tym samym środowisku. Inaczej mówiąc, aparatura musi w zależności od swoich znamionowych parametrów technicznych i zastosowania spełniać dwa wymagania zasadnicze:

- a) podczas użytkowania zgodnego z przeznaczeniem mieć określoną odporność na działanie zaburzeń dochodzących do nich ze środowiska, w którym pracuje i
- b) jednocześnie te same urządzenia nie mogą być źródłem zaburzeń elektromagnetycznych wprowadzanych do środowiska, o poziomie wyższym niż dopuszczalny z punktu widzenia innych urządzeń zainstalowanych w tym samym środowisku.

Producent musi uzyskać pozytywne wyniki procesu certyfikacji opraw oświetleniowych, czyli badań zgodności parametrów technicznych opraw z zaleceniami norm zharmonizowanych z omawianą dyrektywą – na przykład normy [31, 30, 27, 28] w przypadku opraw wyposażonych w ledowe źródła światła.

Trzecią dyrektywą europejską dotyczącą opraw awaryjnych jest dyrektywa RoHS – **2011/65/UE** [38]. W oprawach powinny być spełnione wymagania zasadnicze związane z zakazem stosowania w ich konstrukcji materiałów negatywnie wpływających na środowisko – lista takich materiałów jest podana w załączniku do dyrektywy [38]. Problemy techniczne z tym związane są regulowane w Polsce rozporządzeniem [15] wprowadzającym do prawa krajowego wymagania tej dyrektywy. Wymagana przez dyrektywę dokumentacja techniczna, którą producent powinien opracować deklarując zgodność z ograniczeniami dotyczącymi stosowanych substancji w konstrukcji opraw powinna być zgodna z zaleceniami normy [24].

Producenci opraw awaryjnych przeznaczonych do instalowania w strefach zagrożonych wybuchem muszą z kolei zapewnić zgodność parametrów technicznych tych opraw nie tylko z wymaganiami zasadniczymi dyrektyw wymienionych wcześniej, ale również z wymaganiami dyrektywy ATEX – **2014/34/UE** [41] oraz oczywiście norm zharmonizowanych z tą dyrektywą.

4. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE DOTYCZĄCE OPRAW AWARYJNYCH

4.1. Warunki dopuszczenia do eksploatacji

Nowelizacja przepisów przeciwpożarowych [5, 11, 12, 13, 16] obowiązujących w budynkach wprowadziła zmiany w wymaganiach dotyczących eksploatacji instalacji oświetlenia awaryjnego. Zmiany te w zasadniczy sposób zmieniają warunki dopuszczenia do eksploatacji opraw awaryjnych w budynkach przemysłowych, hotelach, czy innych obiektach użyteczności publicznej. W tych obiektach, zgodnie z przepisami budowlanymi muszą być stosowane systemy ochrony przeciwpożarowej, którym należy zapewnić konserwację w sposób gwarantujący ich niezawodne funkcjonowanie.

⁵ Urządzenie ochrony przeciwpożarowej – według [12] to urządzenie służące zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, wprowadzane do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej oraz wykorzystywane przez te jednostki do alarmowania o pożarze lub innym zagrożeniu oraz do prowadzenia działań ratowniczych – wymienione w załączniku do rozporządzenia.

Zgodnie z wymaganiami ustawy [6] w obiektach budowlanych należy zapewnić między innymi spełnienie wymagań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego. Realizacja tego wymagania oznacza, że wskazane budynki muszą być wyposażone w **urządzenia przeciwpożarowe** o różnym przeznaczeniu. Stosowanie tych urządzeń jest szczegółowo regulowane przez znowelizowane rozporządzenia [12, 16]. Rozporządzenie [12] podaje w § 2 ust. 1 (a dokładniej w załączniku) listę kilkudziesięciu urządzeń przeciwpożarowych stosowanych w praktyce. Wśród nowych urządzeń uznanych w rozporządzeniu za urządzenia przeciwpożarowe znalazły się:

- oprawy oświetlenia awaryjnego (grupa 13 poz. 2),
- przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe, stosowane do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwporażeniowej (grupa 14 poz. 2),
- zamocowania przewodów i kabli wymienionych wyżej (grupa 14 poz. 3).
- Wprowadzenie rozporządzenia [12] spowodowało istotne zmiany w warunkach dopuszczenia do eksploatacji zarówno wspomnianych wcześniej opraw oświetleniowych jak i przewodów i kabli. Należy bowiem pamiętać, że zgodnie z ustawą [5] urządzenia przeciwpożarowe mogą być stosowane wyłącznie po uprzednim uzyskaniu dopuszczenia do użytkowania.

Procedurę uzyskania formalnego dopuszczenia do użytkowania urządzenia przeciwpożarowego, czyli uzyskania odpowiedniego świadectwa, precyzują rozporządzenia:

- [12, 16] określające szczegóły zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania,
- [6] definiujące nie tylko szczegółowe czynności realizowane w procesie dopuszczenia do eksploatacji, ale również czynności wykonywane przy zmianach i kontroli wydawania tego dopuszczenia.

Inaczej mówiąc, obowiązek uzyskania dopuszczenia do użytkowania dotyczy zarówno opraw awaryjnych, jak i zespołów kablowych służących do zasilania lub sterowania tymi oprawami.

Jednostką dopuszczającą uprawnioną do wydawania świadectw dopuszczenia do użytkowania urządzeń przeciwpożarowych powołaną w §5. pkt. 3. rozporządzenia [12] jest Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego - Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB) w Józefowie k/Otwocka. Zasady postępowania Centrum w procesie dopuszczenia wyrobu do eksploatacji szczegółowo przedstawiono w informatorze [4]. Proces dopuszczenia wyrobu obejmuje w zasadzie dwa etapy:

1. ocenę parametrów technicznych badanego wyrobu, które zostały potwierdzone przeprowadzonymi wcześniej badaniami, opiniami ekspertów lub innymi dokumentami, zależnie od rodzaju wyrobu i warunków jego stosowania – podstawą oceny są zalecenia Polskich Norm właściwych dla badanego wyrobu,
2. przeprowadzenie oceny warunków techniczno-organizacyjnych w siedzibie producenta badanego wyrobu – podstawą oceny są zalecenia Polskich Norm dotyczących systemów zarządzania jakością.

Etap pierwszy rozpoczyna postępowanie przygotowawcze – producent wyrobu uzyskuje dokładne informacje o trybie postępowania, wymaganiach dla wyrobu wynikających z przepisów oraz wykaz laboratoriów badawczych upoważnionych do wykonania badań. Następnie po złożeniu wniosku wraz z dołączoną wymaganą dokumentacją wyrobu i wynikami badań następuje właściwa weryfikacja i ocena złożonych dokumentów.

Warunkiem wydania świadectwa dopuszczenia wyrobu jest pozytywny wynik oceny w obu przypadkach. Każdy wyrób dopuszczony do eksploatacji producent powinien oznakować specjalnym znakiem jednostki dopuszczającej oraz numerem świadectwa dopuszczenia. Takie wyroby podlegają następnie corocznej kontroli warunków dopuszczenia przez jednostkę dopuszczającą, a w przypadku negatywnych wyników kontroli dopuszczenie może być cofnięte.

Ze szczegółami opisanego w skrócie postępowania dopuszczającego można się zapoznać w informatorze [4] lub na stronie internetowej [43].

4.2. Podstawowe zasady eksploatacji opraw awaryjnych

Prawidłowa realizacja wszystkich funkcji oświetlenia awaryjnego jest podstawą uzyskania wymaganego przepisami określonego poziomu bezpieczeństwa eksploatacji obiektu budowlanego. Wymaga to nie tylko zastosowania konstrukcji sprzętu zgodnej z zaleceniami opisanymi wcześniej, ale również wykonywania w czasie jego eksploatacji szeregu czynności kontrolnych potwierdzających prawidłowy, aktualny stan techniczny badanej instalacji. Według rozporządzenia [13] § 3 ust. 1 i 2 oświetlenie awaryjne, tak jak każde urządzenie przeciwpożarowe, powinno być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do jego użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań, potwierdzających uzyskanie jego prawidłowego działania.

Oprawy awaryjne należy poddawać okresowym przeglądom technicznym zgodnie z zasadami określonymi w normie [22] oraz w dokumentacji techniczno-ruchowej i instrukcji obsługi, czyli dokumentach opracowanych przez producentów. Zgodnie z § 3 ust. 1 rozporządzenia [13] nadzór i kontrola oświetlenia awaryjnego jest obowiązkowa i spoczywa na

właścicielach lub powołanych przez nich administratorach obiektów budowlanych, w których są instalacje oświetlenia awaryjnego. Do realizacji tych działań należy powołać osobę o odpowiednich kompetencjach do należytego przeprowadzenia wszelkich niezbędnych prac. Przeglądy i konserwacje powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, jednak nie rzadziej niż raz w roku. Te wymagania obowiązują zasadniczo w miejscach publicznych i w zakładach pracy, należy je stosować również w budynkach wielorodzinnych w przypadku ogólnodostępnych dróg ewakuacyjnych – nie dotyczą natomiast prywatnych nieruchomości mieszkalnych.

W każdym obiekcie budowlanym z instalacją oświetlenia awaryjnego musi być prowadzony dziennik, pełniący rolę archiwum dokumentującego działania eksploatacyjne, czyli inaczej rejestru kontroli, testów i obsługi systemu. Zapisy powinny dotyczyć dat, związanych informacji o każdym: działaniu, uszkodzeniu i podjętych pracach naprawczych, wprowadzeniu zmiany w instalacji w stosunku do projektu. Do dziennika należy dołączyć również wymaganą dokumentację powykonawczą instalacji, czyli między innymi opis działania automatycznych urządzeń testujących instalację (jeżeli takie zamontowano), projekt rozmieszczenia opraw z podaniem wartości natężenia oświetlenia i czasu świecenia, prawidłowe certyfikaty i deklaracje zgodności producentów zastosowanych opraw i innych podstawowych elementów systemu, wystawione na bazie wyników badań przeprowadzanych w swoich laboratoriach lub w jednostkach do tego uprawnionych. Wszystkie urządzenia powinny mieć swoje numery ewidencyjne.

Czynności wykonywane podczas kontroli oświetlenia ewakuacyjnego powinny obejmować sprawdzenie zgromadzonej dokumentacji technicznej sprzętu i wcześniej przeprowadzonych badań, aranżacji oświetlenia ewakuacyjnego i rozmieszczenia jego opraw w badanym obiekcie. Sprawdzenia te realizuje się okresowo w przeglądach o różnym zakresie:

codziennym – przy realizowaniu przeglądu bez zastosowania automatycznego urządzenia testującego i rejestracji wyników, ograniczonego tylko do sprawdzenia wskaźników prawidłowości działania centralnego zasilania opraw,

comiesięcznym – realizowanym z zastosowaniem automatycznego urządzenia testującego z rejestracją wyników badań. Sprawdza się działanie systemu i poszczególnych jego elementów poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego w czasie niezbędnym do upewnienia się o prawidłowości funkcjonowania oświetlenia w stanie awaryjnym oraz po przywróceniu zasilania podstawowego,

corocznym – obejmującym zakres sprawdzenia comiesięcznego oraz dodatkowo kontroli każdej oprawy i znaku w pełnym znamionowym czasie działania zgodnie z zaleceniami producenta. Zaleca się również sprawdzenie poprawności działania układów ładowania akumulatorów.

5. PODSUMOWANIE

Przedstawione powyżej informacje pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- oświetlenie awaryjne pełni szereg istotnych funkcji związanych z bezpieczeństwem eksploatacji obiektu budowlanego – według aktualnych przepisów jest zaliczone do grupy urządzeń przeciwpożarowych,
- konstrukcja i wykonanie elementów instalacji oświetlenia awaryjnego musi spełniać wymagania narzucone przepisami, a ich spełnienie musi być potwierdzone wystawieniem przez producenta lub uzyskaniem od instytucji uprawnionych odpowiednich certyfikatów,
- oprawy awaryjne oraz zespoły kablowe do ich zasilania lub sterowania mogą być przedmiotem obrotu na rynku i stosowania wyłącznie po uzyskaniu wymaganego świadectwa dopuszczenia,
- eksploatacja opraw zastosowanych w systemach oświetlenia awaryjnego musi być realizowana zgodnie ze szczegółowymi warunkami wynikającymi z obowiązujących przepisów przeciwpożarowych.

6. BIBLIOGRAFIA

7. Boryń H.: *Ocena zgodności instalacji stacjonarnych z wymaganiami zasadniczymi dyrektywy EMC*. Automatyka – Elektryka – Zakłócenia, vol. 7, nr 4 (26) 2016, grudzień, ISSN 2082-4149.
8. Musiał E.: *Lampy ledowe, czyli ledówki*. Biul. SEP INPE Informacje o Normach i Przepisach Elektrycznych, 2017, nr 212, s. 68–69.
9. Styczeń P.: *Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej – z upoważnienia ministra – na interpelację nr 19761 w sprawie wyrażenia stanowiska na temat charakteru prawnego Polskich Norm*. Warszawa, dnia 19 sierpnia 2013 r. <http://orka2.sejm.gov.pl>
10. Praca zbiorowa. *Informator o świadectwach dopuszczenia*. Wyd. CNBOP-PIB. Wyd. VI. Józefów, 28 kwiecień 2017 r.
11. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o *ochronie przeciwpożarowej* (Dz. U. 2009 r., nr 178, poz. 1380 z późn. zm.).
12. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *prawo budowlane* (Dz. U. 1994 r., nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
13. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o *normalizacji* (tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 1483).
14. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o *kompatybilności elektromagnetycznej* (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 1258).
15. Ustawa z dnia 15 czerwca 2018 r. o *zmianie ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku oraz niektórych innych*

- ustaw. (Dz. U., 2018 r. poz. 1338).
16. Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r., nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
 17. Rozporządzenie MSWiA z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie szczegółowych czynności wykonywanych podczas procesu dopuszczenia, zmiany i kontroli dopuszczenia wyrobów, opłat pobieranych przez jednostką uprawnioną oraz sposobu ustalania wysokości opłat za te czynności (Dz. U. 2007 r., nr 143, poz. 1001).
 18. Rozporządzenie MSWiA z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2010 r., nr 85, poz. 553).
 19. Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 r., nr 109, poz. 719).
 20. Rozporządzenie MR z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2016 r., poz. 806).
 21. Rozporządzenie MRIF z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. 2017 poz. 7).
 22. Rozporządzenie MSWiA z dnia 18 maja 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2018, poz. 984).
 23. PN-EN 1363-1:2012 - wersja polska. *Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.*
 24. PN-EN 1363-2:2001 - wersja polska. *Badania odporności ogniowej -- Część 2: Procedury alternatywne i dodatkowe.*
 25. PN-EN 1838:2005 - wersja polska. *Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.*
 26. PN-EN 1838:2013-11 - wersja angielska. *Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne.*
 27. PN-EN 13032-3:2010 - wersja polska. *Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 3: Prezentacja danych dla oświetlenia awaryjnego miejsc pracy.*
 28. PN-EN 50172:2005 - wersja polska. *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.*
 29. PN-EN 50200:2016 - wersja angielska. *Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.*
 30. PN-EN 50581:2013-03 - wersja angielska. *Dokumentacja techniczna oceny wyrobów elektrycznych i elektronicznych z uwzględnieniem ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych.*
 31. PN-EN 60598-1:2015-04 – wersja polska. *Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania.*
 32. PN-EN 60598-2-22:2015-01 - wersja angielska. *Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.*
 33. PN-EN 61000-3-2:2007 - wersja polska. *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-2: Poziomy dopuszczalne. Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A).*
 34. PN-EN 61000-6-2:2008 - wersja polska. *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.*
 35. PN-EN 61347-2-7:2012 - wersja polska. *Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń elektronicznych zasilanych z akumulatorów, do oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem).*
 36. PN-EN 61347-2-13:2008 - wersja polska. *Urządzenia do lamp -- Część 2-13: Wymagania szczegółowe dotyczące elektronicznych urządzeń sterujących zasilanych prądem stałym lub prądem przemiennym do modułów LED.*
 37. PN-EN 61547:2009 - wersja angielska. *Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych -- Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.*
 38. PN-EN 62034:2012 - wersja angielska. *Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.*
 39. PN-EN 62471:2010 - wersja polska. *Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.*
 40. PN-HD 60364-5-56:2010 - wersja polska. *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.*
 41. PN-HD 60364-5-559:2012/A11:2017-10 - wersja angielska. *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.*
 42. PN-IEC 60364-5-56:1999 - wersja polska. *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.*

38. N SEP-E-005:2013. *Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.*
39. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (wersja przekształcona). (Dz. U. UE, L 174/88-109, 1.7.2011 r.).
40. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (wersja przekształcona). (Dz. U. UE, L 96/79-104, 29.3.2014 r.).
41. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (wersja przekształcona). (Dz. U. UE, L 96/357-373, 29.3.2014 r.).
42. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (wersja przekształcona). (Dz. U. UE, L 96/309-356, 29.3. 2014 r.).
43. ISO 30061:2007 (E) *Emergency lighting*.⁶
44. Strona internetowa: <http://www.cnbop.pl>

⁶ Norma międzynarodowa ISO, nie występuje w katalogu aktualnych norm krajowych PKN

Ocieplenia elewacji z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe

mgr inż. **Monika Hyjek**
 Stowarzyszenie na rzecz
 bezpieczeństwa pożarowego NIzO

WPROWADZENIE

Ściany zewnętrzne będące częścią obudowy budynku chronią nas przed wpływem warunków atmosferycznych: chłodem w zimie, ciepłem w lecie, deszczem, wiatrem czy śniegiem. Są narażone na skrajne warunki wilgotnościowe i temperaturowe. Projektując i wykonując ściany zewnętrzne należy wziąć pod uwagę wszystkie wspomniane aspekty oraz bezpieczeństwo pożarowe, czyli bezpieczeństwo ludzi i ich mienia. Dawniej było ono rozumiane jako spełnienie zbioru zakazów i nakazów, znajdujących się w przepisach. Dziś mówimy o inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, a jest to pojęcie szersze, uwzględniające nie tylko przepisy, ale również analizę ryzyka pożarowego.

Według ustawy Prawo Budowlane projektant do projektu budowlanego dołącza oświadczenie o sporządzeniu go zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej [1]. Uzupełnieniem obligatoryjnych wymagań są zasady wiedzy technicznej. Te są „określane [...] w doktrynie jako "fachowe wiadomości" oparte na osiągnięciach aktualnej techniki i nauki, a także uzyskane w toku działalności praktycznej, czyli jest to pojęcie ogólne, które nie znajduje swojego odzwierciedlenia w przepisach” [3]. Zadaniem projektanta jest dobór takich rozwiązań technicznych, które zapewnią akceptowalny poziom ryzyka pożarowego.

WYMAGANIA PRZECIWOŻAROWE DLA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Wymagania przeciwpożarowej ścian zewnętrznych znajdują się przede wszystkim w warunkach technicznych WT [2]. Wymogi w zakresie klasy odporności ogniowej, stopienia rozprzestrzeniania ognia przegrody oraz nieodpadania elementów okładzin są stawiane dla każdej ściany zewnętrznej. Pozostałe wymagania są warunkowe.

<p>Klasa odporności ogniowej</p> <p>Ściana powinna spełniać odpowiednią klasę w pasie międzykondygnacyjnym</p>	<p>Rozprzestrzenianie ognia</p> <p>Parametr określa się dla ściany zew. z wewnątrz i z zewnątrz</p>	<p>Nieodpadanie elementów okładzin</p> <p>Brak normy badawczej</p>
<p>Zabezpieczenie na granicy stref pożarowych</p> <p>W WT znajduje się tylko zabezpieczenie pionowe</p>	<p>Powyżej 25 m</p> <p>Elementy okładzin muszą być niepalne</p>	<p>Ściana oddzielenia ppoż.</p> <p>Z uwagi na odległość między budynkami</p>

Rys. 1. Wymagania WT [2] w zakresie bezpieczeństwa pożarowego

Klasa odporności ogniowej ściany zewnętrznej powinna być spełniona w pasie międzykondygnacyjnym, czyli poziomym fragmencie ściany od okna do okna. Wymagana szczelność i izolacyjność ogniowa są bezpośrednio uzależnione od klasy odporności pożarowej budynku i wynoszą od EI 30 (o↔i) do EI 120 (o↔i).

Pas międzykondygnacyjny, tak jak cała ściana, powinien posiadać stopień nierozprzestrzeniania ognia od wewnątrz i od zewnątrz. Od strony wewnętrznej określa się go na podstawie klasy reakcji na ogień oraz załącznika 3 WT [2]. Od strony zewnętrznej należy wykonać badania według polskiej normy [6].

Elementy okładzin elewacyjnych powinny być mocowane do konstrukcji budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ścian zewnętrznych. Spełnienie tego wymagania ma umożliwić bezpieczną ewakuację ludzi z budynku, a w późniejszym czasie

pożaru prowadzenie akcji ratowniczo – gaśniczej. Problem stanowi brak normy badawczej w tym zakresie. ITB opracowało wewnętrzną procedurę badawczą [7], która nie jest jednak metodą obowiązkową, a jej wynik (opinia techniczna) nie stanowi klasyfikacji.

Kolejnym wymaganiem dla ścian zewnętrznych jest wykonanie jej okładziny elewacyjnej z zamocowaniem, a także izolacją cieplną z materiałów niepalnych od wysokości 25 m od poziomu terenu.

Ścianę zewnętrzną należy również zabezpieczyć w miejscu, w którym dochodzi do niej ściana oddzielenia przeciwpożarowego. Można to rozwiązać poprzez wysunięcie oddzielenia ppoż. 30 cm poza obrys budynku lub – częściej stosowane rozwiązanie – wykonanie 2. metrowego pasa z materiałów niepalnych o klasie odporności ogniowej EI 60. W przypadku ociepleń ETICS, po wykończeniu całej elewacji pas ten jest niewidoczny. Rozwiązanie to ma zabezpieczać przez przejściem ognia w poziomie po elewacji z jednej strefy pożarowej do drugiej.

Mimo tego, że ogień przemieszcza się szybciej w górę niż w bok, w miejscu styku stropu oddzielenia przeciwpożarowego ze ścianą zewnętrzną przepisy nie przewidują żadnego rozwiązania. Taką lukę w przepisach można uzupełnić stosując w pasie międzykondygnacyjnymi rozwiązania analogiczne jak w przypadku opisanym powyżej, czyli pas z materiałów niepalnych w klasie odporności ogniowej minimum EI 60 (rys. 2).

OCIEPLENIA ELEWACJI BUDYNKÓW Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE - WYTYCZNE SITP WP-03:2018

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej od lat 80-tych zmieniły się aż 7-krotnie, za każdym razem idąc w kierunku zwiększenia ich poziomu. Grubość palnego materiału na elewacji, która w latach 90-tych wynosiła 5 cm, a aktualnie wynosi 15-20 cm, to 3-4 razy więcej.

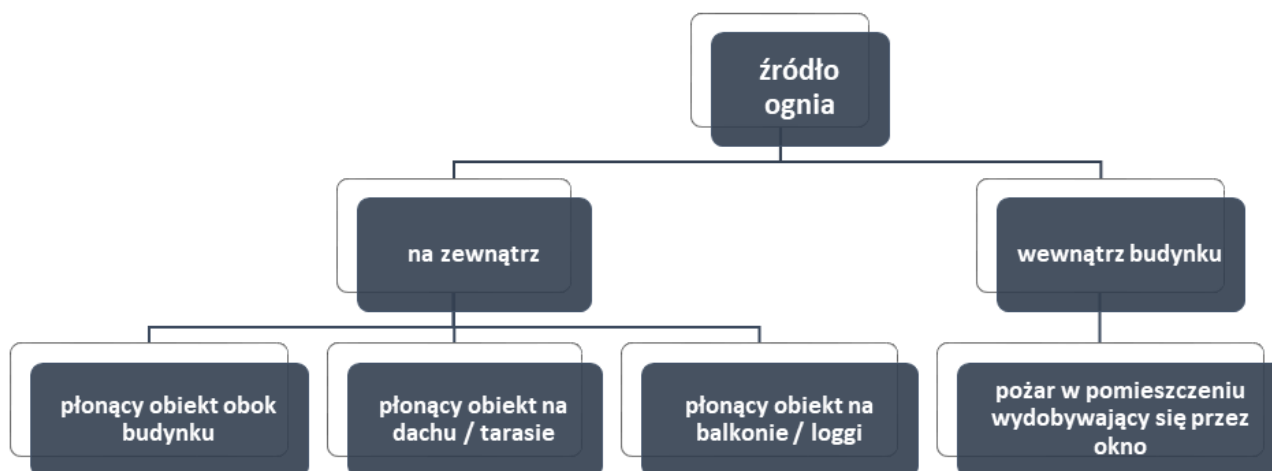
W tym samym czasie główne wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego pozostały bez zmian.

Na przestrzeni lat zmieniły się również technologie wykonywania i same materiały. Przykładowo, dawniej stosowano tynki mineralne, a grubość warstwy wierzchniej systemu wynosiła ok. 8 mm. Dziś częściej są to tynki akrylowe, a grubość warstwy wierzchniej może wynieść nawet 3-3,5 mm. Skutkuje to koniecznością zachowania większej precyzji na etapie wykonawstwa. W zestawieniu z błędami w sposobie montażu płyt styropianowych (bez klejenia obwodowego), brakami wykwalifikowanych pracowników, często brakiem nadzoru oraz brakiem świadomości, jak może to wszystko wpłynąć na bezpieczeństwo obiektu, obserwujemy wzrost ryzyka pożarowego od elewacji palnych [4] [5].

Ryzyko pożarowe jest iloczynem zagrożenia i jego prawdopodobieństwa. W przypadku elewacji zagrożenie jest wykonanie jej przy użyciu izolacji palnej. Prawdopodobieństwo pojawienia się zależy od źródła ognia, które może pojawić się w miejscach zdefiniowanych poniżej:

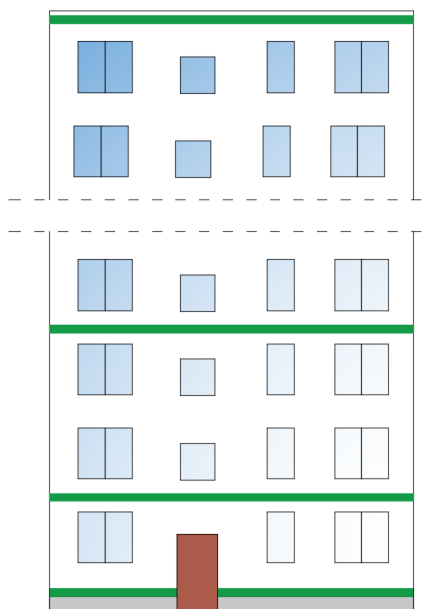


Rys. 2. Elewacja ETICS z poziomym zabezpieczeniem na granicy stref pożarowych w trakcie budowy



Rys. 3. Źródła ognia dla palnej elewacji

Aby zredukować skutki takich pożarów Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa SITP wydało Wytyczne projektowania ociepleń elewacji ETICS [8]. Celem zastosowania proponowanych rozwiązań jest ograniczenia rozprzestrzenienia się ognia po elewacji do czasu rozpoczęcia akcji gaśniczej.



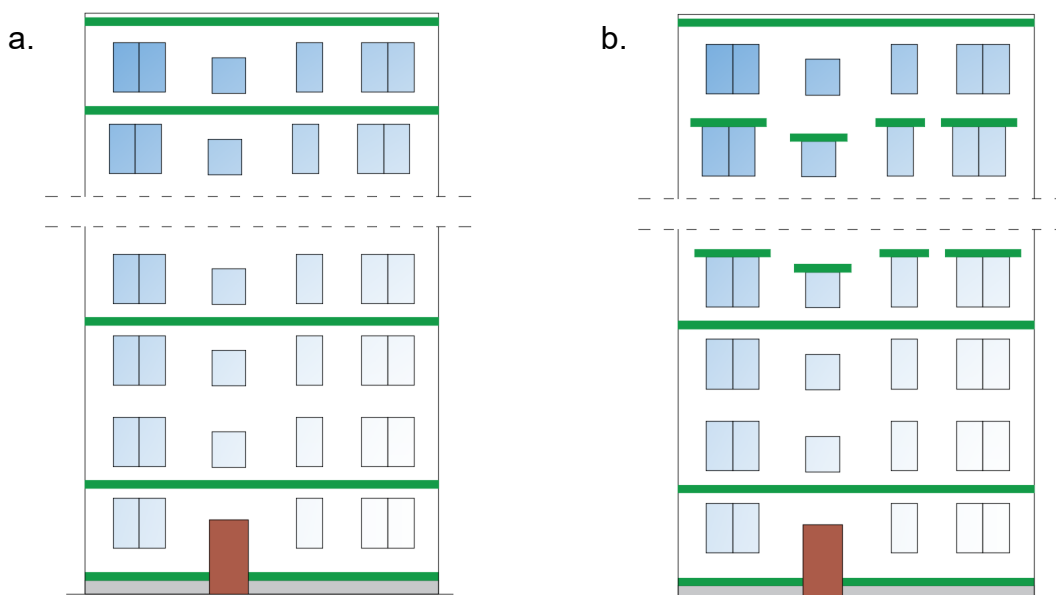
Zagrożenie od palnych materiałów na elewacjach równoważy się poprzez stosowanie środków materiałowo – technologicznych i konstrukcyjnych. Te pierwsze dotyczą właściwości samego ocieplenia: ilości palnych materiałów, grubości warstw osłaniających i jakości wykonania. Dodatkowe środki konstrukcyjne to niepalne bariery ogniowe w palnym ociepleniu i na nich właśnie skupiają się Wytyczne SITP. Zaleca się stosowanie rozwiązań wynikających z przepisów w połączeniu z tymi środkami.

Proponowane przez SITP zabezpieczenia na elewacji stanowią sumę zabezpieczeń od ognia zewnętrznego i wewnętrznego oraz zabezpieczeń miejsc szczególnych.

Zabezpieczenia od ognia zewnętrznego w postaci płonącego obiektu przy elewacji stosuje się w postaci barier ogniowych nad cokolem, nad 1 i 3 kondygnacją.

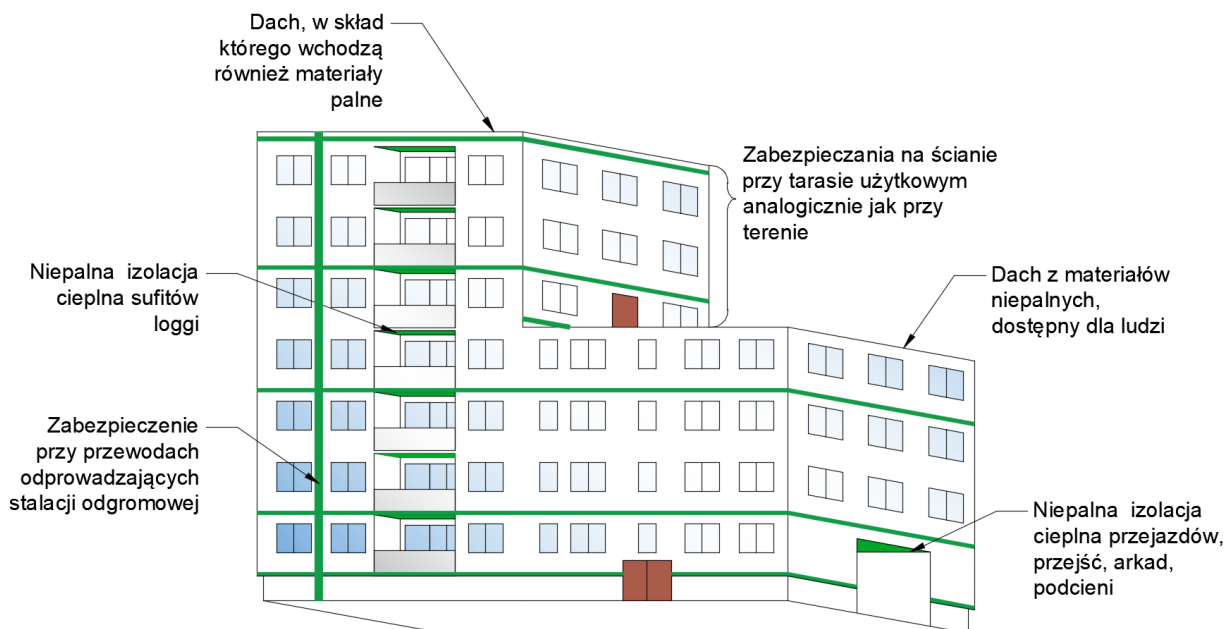
Rys. 4. Zabezpieczenie przeciwpożarowe elewacji z ociepleniem ETICS ze styropianem z zastosowaniem barier ogniowych w postaci niepalnych pasów z wełny mineralnej

Zabezpieczenie od płonącego obiektu na dachu czy tarasie wykonuje się w odległości 1 m od zakończenia ocieplenia. Rekomenduje się wykonanie tych zabezpieczeń niezależnie od grubości elewacji i występowania okien według rys. 4. Dla grubości styropianu do 10 cm zalecane są tylko zabezpieczenia od ognia zewnętrznego. Analogicznie jak ścianę zewnętrzną od poziomu terenu należy traktować ścianę przy tarasie.



Rys. 5. Możliwe zabezpieczenia przeciwpożarowe elewacji z ociepleniem ETICS ze styropianem o grubości > 10 cm z zastosowaniem powyżej 3 kondygnacji: a. barier ogniowych co 2 kondygnację, b. zabezpieczenia okien

W przypadku ognia z wnętrza budynku zaleca się stosowanie zabezpieczeń od grubości styropianu 10 cm. Uznano, że poziom ryzyka pożarowego dla cieńszych izolacji – przy takim modelu pożaru – jest akceptowalny. Zabezpieczenia wykonuje się powyżej 3 kondygnacji w postaci barier ogniowych co 2 kondygnację lub zabezpieczenia nadproży wszystkich okien (rys. 5).



Rys. 6. Zabezpieczenia miejsc szczególnych na elewacji

Oprócz standardowych rozwiązań, autorzy Wytycznych zidentyfikowali również punkty szczególnie narażone na działanie ognia: sufity logii i balkonów, sufity przejść, przejazdów, arkad i podcieni czy miejsca, w których przebiega przewód instalacji odgromowej. Również dla wszystkich tych obszarów przewidziano dodatkowe zabezpieczenia.

DOŚWIADCZENIA INNYCH KRAJÓW

Podobne rozwiązania do zaproponowanych przez SITP funkcjonują jako obowiązkowe w innych krajach: Chorwacji, Estonii, Finlandii, Czechach, Słowacji, Niemczech czy Francji. W niektórych z nich skuteczność działania barier ogniowych potwierdzono badaniami.

W Niemczech w 2006 r. z inicjatywy stowarzyszenia ETICS przeprowadzono badania na starych budynkach inicjując pożary wewnętrzne. Poszukiwano rozwiązania alternatywnego do obowiązującego od lat 90 wymagania zabezpieczenia nadproży, które pozwoliłoby na ograniczenie rozprzestrzeniania ognia na nie więcej niż 2 kondygnacje powyżej tej, na której rozpoczął się pożar, zanim straż pożarna rozpocznie działania gaśnicze. Wyniki tych badań były podstawą do wprowadzenia obowiązku wykonywania barier ogniowych dla elewacji ocieplonych styropianem o grubości 10 – 30 cm [9].

W związku z pojawiającymi się pożarami od ognia zewnętrznego Konferencja Ministrów Budownictwa wszystkich landów zleciła dalsze badania (laboratoryjne) z udziałem straży pożarnej. Testy przeprowadzono w latach 2014 – 2015 i na ich podstawie wprowadzono do przepisów dodatkowe zabezpieczenia (niezależne od grubości izolacji) w postaci pasów pożarowych 3. kondygnacji oraz pasa przy dachu. Dodatkowo zalecono natychmiastowe naprawy ubytków w elewacji ETICS oraz unikanie składowania materiałów palnych przy elewacji [10].

Testy poprzedzające wprowadzenia przepisów przeprowadzono również we Francji (LEPIR II) w latach 2014-2015. W przeprowadzenie serii prób zaangażowane były organizacje zawodowe reprezentujące tę gałąź przemysłu [11].

Podobnie wyglądało to w Chorwacji: Uniwersytet w Zagrzebiu przetestował skuteczność działania barier na trzech próbkach ocieplonych kolejno styropianem, styropianem z pasami ogniowymi oraz wełną [12] [13].

PODSUMOWANIE

Dla każdego budynku należy przeprowadzić analizę ryzyka pożarowego i na jej podstawie dobrać odpowiednie zabezpieczenia dla elementów budynku. Projektant powinien w pierwszej kolejności uwzględnić w projekcie wymagania przepisów i jako ich uzupełnienie stosować zasady wiedzy technicznej.

W przypadku ścian zewnętrznych ocieplonych systemem ETICS z palną izolacją cieplną zaleca się wykonanie barier ogniowych zgodnie z Wytycznymi SITP WP-03:2018 *Ocieplenia elewacji budynków z uwagą na bezpieczeństwo pożarowe*. Skuteczność tego

rozwiązania w ograniczaniu rozprzestrzeniania ognia po elewacji rozstało potwierdzone w wielu krajach.

Bezpieczeństwo pożarowe to bezpieczeństwo użytkowników i ich mienia, dlatego zapewnienie go na odpowiednim poziomie jest jednym z najważniejszych wymagań.

BIBLIOGRAFIA

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami)
2. Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
3. Uzasadnienie do wyroku WSA w Opolu II SA/Op 54/15 z dnia 21 lipca 2015 r.
4. „Po ścianie na dach. Pożary izolacji termicznej budynków” Jacek Piechocki, Przegląd Pożarniczy 6/2004
5. Piotr Guzewski, Materiały Budowlane 10/2002
6. PN-B-02867:2013-06 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji
7. „Aktualne i planowane wymagania przeciwpożarowe dla systemów izolacji cieplnej z perspektywy ZBO ITB” Paweł Sulik
8. „WP-03:2018 Ocieplenia elewacji budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe” Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa, 2018
9. “ETICS & fire safety Latest amendments in German regulation and overview about assessments in Europe” Ralf Pasker, 3rd International ETICS Conference 2016, ETICS & fire safety, Ożarów
10. Bauministerkonferenz, Merkblatt (Stand 18.06.2015), DIBt-Newsletter 3/2015
11. Zalecenia „Protection contre l’incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d’isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS-PSE)” kwiecień 2016
12. „Fire protection of façades” The Guidelines for Designers, Architects, Engineers and Fire Experts, Marija Jelčić Rukavina, Milan Carević, Ivana Banjad Pećur, University of Zagreb Faculty of Civil Engineering, 2017
13. <https://www.youtube.com/watch?v=Y89Ml1dLN7E>

Wentylacja awaryjna jako narzędzie do zapobiegania pożarom w garażach, w których dozwolony jest wjazd samochodów napędzanych paliwami gazowymi

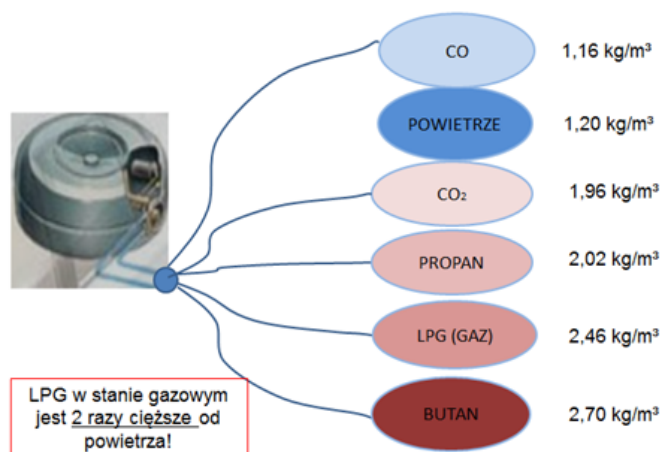
dr inż. Dorota Brzezińska
WIPOS, Politechnika Łódzka

Wprowadzenie

W Polsce blisko 10% samochodów jest napędzanych gazem LPG, co stanowi około 2 mln pojazdów. Obowiązujące przepisy [1] wymagają, aby garaże podziemne, do których dopuszcza się wjazd samochodów z LPG, wyposażone były w system detekcji LPG i samoczynnie uruchamianą wentylację. Nie istnieją jednak żadne szczegółowe wytyczne jak te systemy powinny być projektowane. W aspekcie innych gazów stanowiących paliwo samochodowe, takich jak LNG, CNG czy wodór, polski ustawodawca nie sformułował jeszcze żadnych uregulowań prawnych dla garaży, i związku z tym nie istnieją żadne ograniczenia wjazdu ani wymagania w zakresie detekcji i wentylacji.

Do silników spalinowych pojazdów samochodowych najczęściej stosuje się skroplony propan-butan, nazywany LPG, który składa się z mieszaniny propanu i butanu, z niewielkimi zmianami proporcji w zależności od pory roku. LPG w postaci czystej jest gazem bezbarwnym i bezwonny, jednak ze względu na występujące zanieczyszczenia, głównie związkami siarki, posiada on charakterystyczny zapach. Jest to zjawisko korzystne, gdyż sygnalizuje wyciek gazu i pozwala wykryć jego obecność w powietrzu już przy niewielkiej zawartości. Zgodnie z normą PN-EN 589:2004 obowiązkiem dostawcy gazu jest, aby jego zapach był wyczuwalny przy stężeniu gazu odpowiadającym 20% jego dolnej granicy wybuchowości, tj. ok. 0,4 %. Coraz częściej pojawiają się także pojazdy na ciekły lub sprężony gaz ziemny (CNG i LNG), a wkrótce, śladem innych krajów wysokorozwiniętych, należy się spodziewać także samochodów napędzanych wodorem.

W zbiornikach samochodowych paliwo gazowe utrzymywane jest pod wysokim ciśnieniem (około 6 atm). Po jego uwolnieniu następuje rozprężenie i bardzo szybkie odparowywanie oraz wzrost objętości. Ponadto, ze względu na różnice gęstości w stosunku do powietrza (patrz schemat na rys. 1) uwolniony gaz może rozprzestrzeniać się przy podłożu lub unosić pod strop.



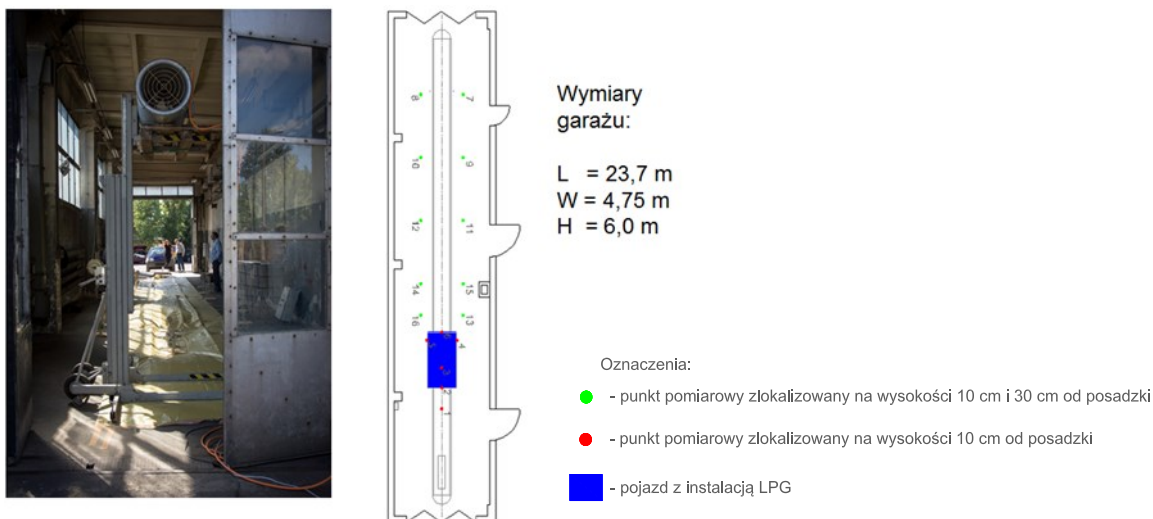
Rys. 1. Gęstość gazów.

Poza zagrożeniem wybuchowym uwolniony gaz może powodować uczucie senności, zawrotów głowy oraz nudności. Pary gazu płynnego nagromadzone w pomieszczeniu w dużym stężeniu mogą doprowadzić do utraty przytomności oraz uduszenia (ze względu na niedobór tlenu), nie są toksyczne, jednak mogą działać narkotycznie. Oczywisty jest także czynnik psychologiczny, powodujący, że w przypadku wycucia zapachu gazu u ludzi pojawia się silny niepokój. W związku z powyższym dobra wentylacja pomieszczeń, w których może wystąpić uwolnienie niewielkich ilości gazu jest bardzo ważna.

Badania skutków wypływu LPG w garażu

Katedra Inżynierii Bezpieczeństwa Pracy Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, wraz z kołem naukowym „SUKCES”, przy współpracy z Wydziałem Mechanicznym PŁ, podjęła próbę wykonania badań poziomu stężenia LPG w garażu po jego uwolnieniu z instalacji samochodowej. Partnerami w tym przedsięwzięciu byli także: JR-G PSP nr 4 Łódź, która udostępniła garaż do przeprowadzenia badań, dodatkowe pomiary LPG oraz kamerę termowizyjną oraz firmy: Portal Gazeo i Elpigaz Sp. z o.o., które dostarczyły instalację gazową oraz wsparcie merytoryczne, Hekato Sp. z o.o., która zapewniła pomiar stężenia LPG, Fläkt Woods Sp. z o.o., która wyposażyła stanowisko badawcze w wentylację oraz GRID, która opracowała model do analizy CFD warunków występujących w garażach w przypadku rozszczelnienia instalacji gazowej w samochodzie. Na rys. 2 i 3 pokazano odpowiednio stanowisko badawcze oraz samochód testowy.

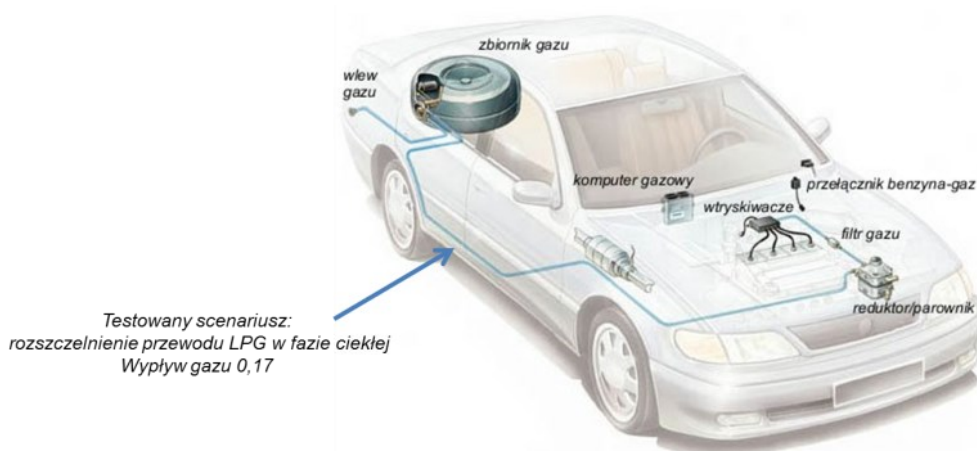
Badania przeprowadzono w garażu o wymiarach 24 m x 4,75 m x 6 m. W nadwoziu samochodu osobowego zamontowano instalację gazową. Za najbardziej niekorzystny scenariusz uwolnienia gazu przyjęto rozszczelnienie przewodu doprowadzającego gaz ze zbiornika. Przewód ten prowadzony jest pod podwoziem samochodu, więc prawdopodobieństwo jego uszkodzenia jest stosunkowo duże. Znajdujący się w nim gaz jest w fazie ciekłej, a jego objętość, w większości samochodów wynosi około 0,17 dm³ (rys. 4). Pomijając rozszczelnienie samego zbiornika, którego test, ze względu na zagrożenie wybuchem, jest nie możliwy do przeprowadzenia w skali rzeczywistej, przyjęty scenariusz reprezentuje sytuację, w której uwolniona zostanie największa możliwa ilość gazu (we wszystkich pozostałych odcinkach instalacji ilość ta jest mniejsza). Na badanym odcinku przewodu zamontowano 3 zdalnie sterowane elektrozawory. Były one umiejscowione w okolicy, w której najczęściej zdarzają się przypadki uszkodzenia właśnie tej części instalacji. Na każdym z elektrozaworów zamontowano dyszę o średnicach kolejno: 1 mm, 3 mm i 6 mm, imitujących różne wielkości rozszczelnienia przewodu.



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe (foto zasoby własne).



Rys. 3. Zespół badawczy z samochodem testowym (foto zasoby własne).



Rys. 4. Schemat instalacji gazowej samochodu i przyjęty scenariusz awaryjny [3].

Pomiar stężenia LPG

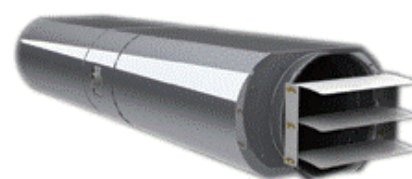
Do pomiaru stężenia gazu zastosowane zostały grubowarstwowe czujniki detekcji gazu typu TGS 2610, które charakteryzuje wysoka czułość wykrywania LPG i jego składowych (np. metan, propan) w pomieszczeniu zamkniętym.

Czujniki rozmieszczone zostały zgodnie ze schematem pokazanym na rys. 2. Czerwone punkty oznaczają czujniki na wysokości 10 cm od posadzki, natomiast zielone – na wysokości 10 cm oraz 30 cm.

Przeprowadzono 6 prób rozszczelnienia instalacji LPG. W pierwszych 3 próbach analizowano czas uwalniania LPG z instalacji samochodowej oraz stężenie występujące w garażu w przypadku braku instalacji wentylacyjnej. W kolejnych 3 próbach uruchamiana była wentylacja garażu.

Wentylacja garażu

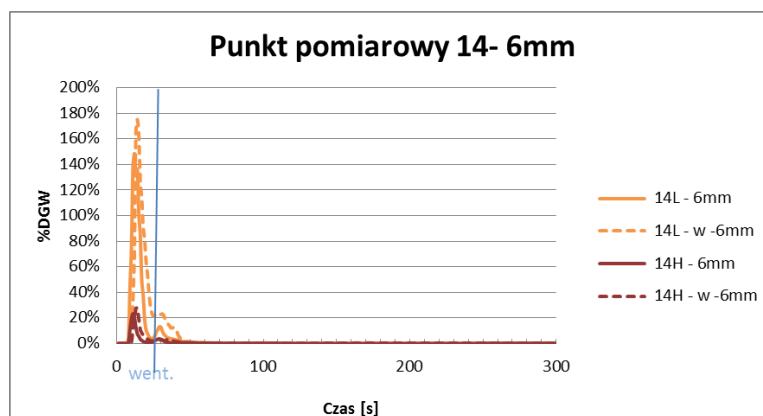
Podczas badań wykorzystano wentylator strumieniowy o średnicy 355 mm Firmy Flakt Woods, zamontowany na wysokości 2,5 m od posadzki garażu, co stanowi typowy układ wykorzystywany w systemach wentylacji strumieniowej. W testach przeprowadzonych w celu oceny wpływu wentylacji na rozkład stężenia lpg wentylator pracował z wydajnością zapewniającą prędkość przepływu powietrza przed analizowanym pojazdem wynoszącą 0,4 m/s (rys. 5). Wentylator wyposażony został w kierownice, umożliwiające ukierunkowanie strugi powietrza w stronę instalacji, z której uwalniany był gaz LPG.

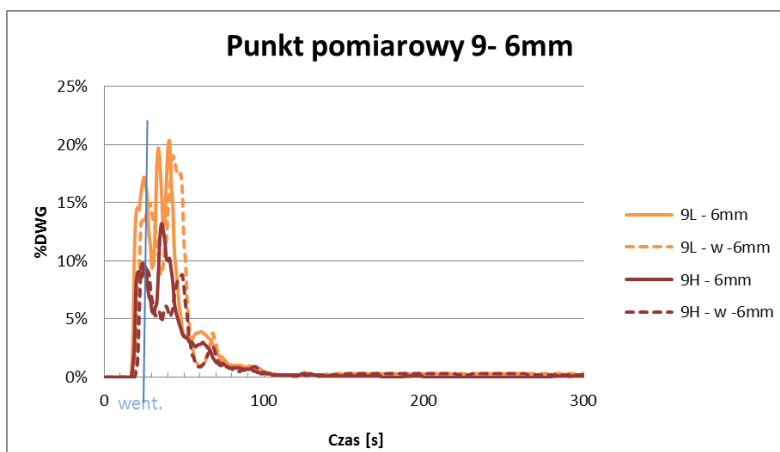


Rys. 5. Wentylator strumieniowy wykorzystany w badaniach.

Wyniki badań

Pomiar rozkładu stężenia LPG w przestrzeni garażu wykazał, iż w pobliżu źródła uwolnienia, przez kilkadziesiąt pierwszych sekund, występuje stężenie powyżej DGW gazu LPG (wynoszącej 2%). Ponadto zaobserwowano duże zróżnicowanie stężenia w zależności od wysokości pomiaru, Detektory umieszczone na wysokości 30 cm wskazywały znacznie mniejsze stężenie LPG niż umieszczone na 10 cm (rys. 8).



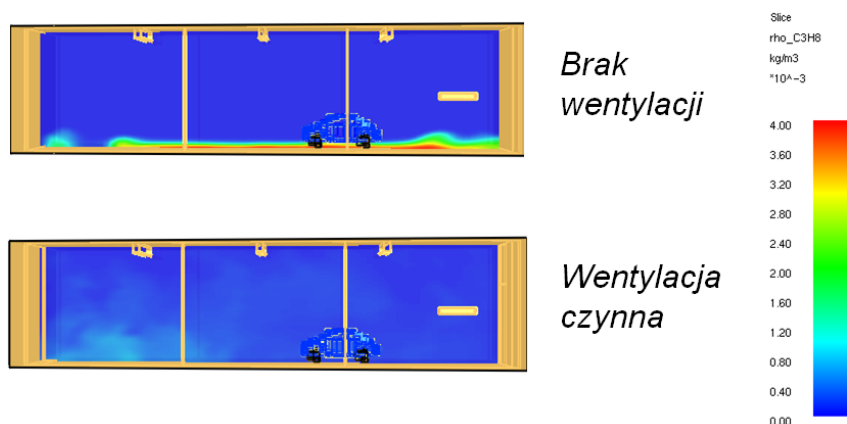


Rys. 6. Stężenie LPG w odległości 3 m (punkt pomiarowy 14) i 9 m (punkt pomiarowy 9) od źródła uwolnienia (patrz. Rys. 2), przy średnicy rozszczelnienia 6 mm. Niebieska pionowa linia oznacza uruchomienie wentylatora strumieniowego. Linie pomarańczowe reprezentują pomiar na wysokości 10 cm od posadzki, natomiast bordowe – na wysokości 30 cm. Linie przerywane odpowiadają pomiarom, przy których załączano wentylator strumieniowy.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż w przypadku rozszczelnienia się instalacji LPG w samochodzie należy spodziewać się krótkotrwałego wystąpienia atmosfery wybuchowej ($\sim 10\div 30$ s), w obszarze zlokalizowanym w pobliżu źródła wypływu gazu. Ponadto zaobserwowano, iż stężenie LPG na wysokości 10 cm (linie brązowe na wykresach) znacznie przewyższa stężenie na 30 cm (linie pomarańczowe na wykresach), co oznacza, że znacznie większe prawdopodobieństwo wykrycia LPG istnieje w bezpośrednim pobliżu posadzki. Dokładniejsza analiza w tym zakresie pokazała, iż prawdopodobieństwo wykrycia gazu przez system detekcji, w zależności od oczekiwanego czasu reakcji systemu, detektorami zlokalizowanymi na wysokości 10 cm od posadzki jest od około 40% do 60% większe niż przy ich montażu na 30 cm. Jednocześnie stwierdzono, iż ilość gazu uwzględniona w analizach oraz warunki prowadzenia pomiarów, nie pozwoliły w sposób jednoznaczny potwierdzić wpływu działania wentylacji na rozprzestrzenianie się gazu.

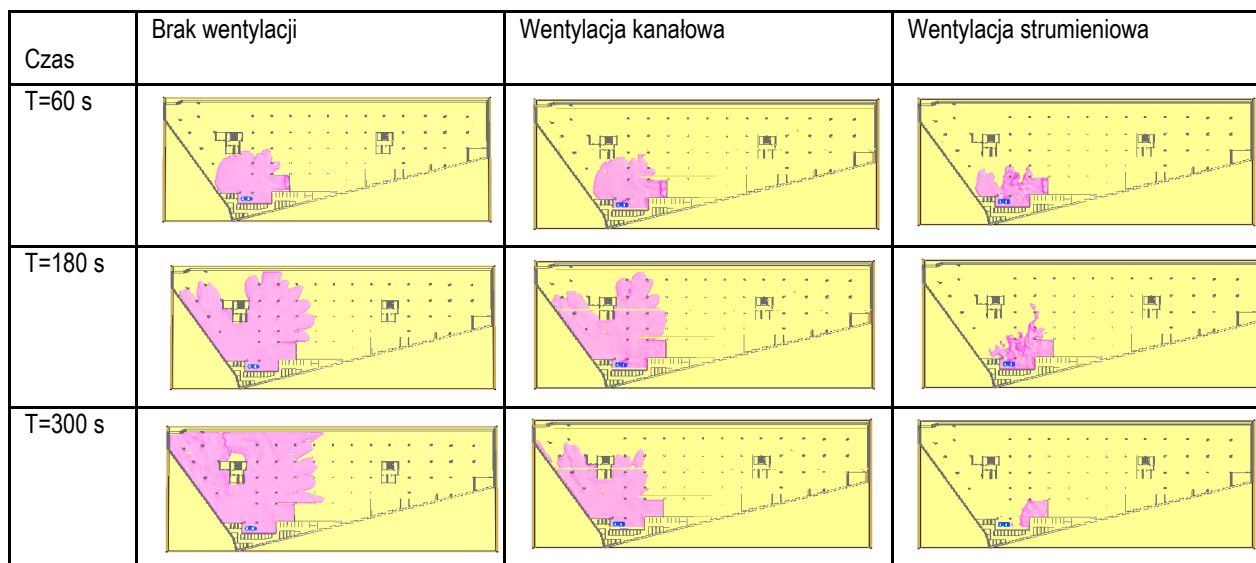
Symulacje CFD

W celu dokładniejszej analizy wpływu systemu wentylacji garażu na rozkład stężenia LPG w garażu przeprowadzono serię symulacji CFD, w których założenia przyjęto zgodnie z warunkami przeprowadzanych badań (Rys. 7). Na ich podstawie stwierdzono, iż przy braku instalacji wentylacyjnej gaz LPG gromadzi się przy posadzce i utrzymuje tam przez dłuższy czas. W przypadku zadziałania wentylacji gaz w ciągu kilkunastu sekund został całkowicie odprowadzony i przestał stwarzać zagrożenie.



Rys. 7. Rozkład stężenia LPG po 120 s od uwolnienia, przy braku wentylacji (rys. górny) oraz przy jej uruchomieniu po 20 s od uwolnienia (rys. dolny). Maksymalne stężenie na skali $- 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ odpowiada 10% DGW [4].

Dodatkowo, za pomocą symulacji CFD zobrazowano różnice w skuteczności odprowadzania gazu przez system wentylacji kanałowej i wentylacji strumieniowej. W tabeli (Rys. 8) pokazano obszar występowania gazu, w którym przekroczone jest stężenie dolnej granicy wybuchowej, w kolejnych sekundach od uwolnienia się LPG ze zbiornika samochodowego. Wyraźnie widoczne jest, iż system wentylacji strumieniowej znacznie szybciej rozrzedza i odprowadza gaz niż tak samo wydajny system wentylacji kanałowej (posiadający 50% wyciągu w pobliżu posadzki). Dodatkowo, dla porównania pokazano sytuację, której w ogóle nie występuje w garażu wentylacja.



Rys. 8. Zasięg stężenia wybuchowego w garażu w różnych warunkach wentylacji - kolor różowy odpowiada stężeniu równemu Dolnej Granicy Wybuchowości [4].

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz symulacji CFD stwierdzono, iż w pomieszczeniach, w których istnieje ryzyko uwolnienia LPG, konieczne jest stosowanie instalacji wentylacyjnej. Instalacja ta, zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, powinna być uruchamiana samoczynnie, niezwłocznie po wykryciu obecności gazu przez system detekcji. Ważne jest jednak aby detektory były umieszczane bezpośrednio w pobliżu posadzki pomieszczenia, gdyż tam następuje gromadzenie się gazu. Ważne jest także, aby systemy wentylacji tych pomieszczeń zapewniały wystarczający przepływ powietrza w przestrzeniach przyposadzkowych, który umożliwi poderwanie nagromadzonego tam gazu i jego odprowadzenie z pomieszczenia. Jedynym rozwiązaniem okazuje się w tym przypadku być system wentylacji strumieniowej. Badania nad kolejnymi gazami paliwowymi zaplanowane są już na najbliższe miesiące.

Bibliografia

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 460 z późn. zm.).
- [2] Karta charakterystyki LPG, Polski GAZ, data aktualizacji 03.04.2012, wersja 5.0
- [3] Strona internetowa <http://www.autowesola.pl/montaz-autogaz.html>
- [4] Symulacje komputerowe – zasoby własne firmy GRID.

30.05.2019
GDAŃSK

Dom Technika NOT

Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych

mgr inż. Edward Skiepmo
Szkoła Głównej Służby Pożarniczej

Przy projektowaniu i weryfikacji projektów szczególną uwagę należy zwrócić na tzw. zasadę zachowania ciągłości przekazu sygnału i dostawy energii do zasilania urządzeń przeciwpożarowych. Odpowiednie rozwiązania i analiza powinna być przeprowadzona już na etapie opracowania założeń do projektu budowlanego obiektu, w którym dokonuje się – zgodnie z przepisami – doboru urządzeń przeciwpożarowych dostosowanych do wymagań przepisów przeciwpożarowych i przewidywanego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru [3].

Obowiązujące warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określają cel, jaki powinien być osiągnięty: „Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia”.

W tymże rozporządzeniu mowa jest także o „zespołach kablowych”, czyli kablach stosowanych łącznie z przebadanymi systemami mocowań. Określenie to ogranicza konieczność zapewnienia zasilania tylko do kabli i systemów mocowań, co w praktyce powoduje nieuwzględnienie szeregu innych wymagań. Znacznie lepszym i szerszym określeniem jest „kable ze zintegrowanymi elementami zachowania funkcjonalności”.

Dlaczego jest to ważne? Aby instalacje zasilające urządzenia funkcjonujące w czasie pożaru mogły spełnić swoją funkcję trzeba rozpatrzyć całość obwodów zasilających poczynając od źródeł zasilania, poprzez złącza, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, rozdzielnię z zabezpieczeniami, kablami z uwzględnieniem ich parametrów elektrycznych, systemem mocowań i skończywszy na miejscu usytuowania zasilanego urządzenia.

ZASILANIE

Zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi [1]:

„Budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasilac, co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej oraz wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne). W budynku wysokościowym jednym ze źródeł zasilania powinien być zespół prądotwórczy”.

Kiedy budynek może spowodować „zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne”?

Ponieważ brak jednoznacznej definicji wymienionych w cytowanym przepisie zagrożeń, jak i kryteriów ich oceny, mamy do czynienia z dowolnością interpretacji takich przypadków. W konsekwencji można też dojść do wniosku, że w każdym budynku, który wyposażono w urządzenia przeciwpożarowe (wymagające zasilania elektrycznego), powinniśmy zapewnić zasilanie z dwóch źródeł energii elektrycznej.

Jak zdefiniować „niezależne zasilanie”?

W wycofanej już Polskiej Normie PN-M-51540 Ochrona przeciwpożarowa. Urządzenia tryskaczowe. Zasady projektowania i instalowania oraz odbioru i eksploatacji, a także w standardzie VdS CEA 4001: 2003-012008-01, można znaleźć takie oto wyjaśnienie:

Za dwa „niezależne zasilania” w energię elektryczną uznaje się takie dwa „ciągi zasilania” (linie, aparaty rozdzielcze), które nie mają żadnego wspólnego elementu systemu rozdziału energii do poziomu napięcia rozdzielczego 110 kV.

Inaczej problem ten został ujęty w Polskiej Normie PN-HD 60364-5-56:2019 [5], wprowadzonej w miejsce PN-IEC 60364-5-56:1999 .

Oddzielne niezależne linie sieci zasilającej nie powinny służyć, jako elektryczne źródła instalacji bezpieczeństwa, chyba że można zagwarantować (org. zapewnić), że nie jest możliwe, aby te dwa źródła zasilania jednocześnie uległy uszkodzeniu.

Zasadnicze pytanie: kto ma zrobić i na jakiej podstawie?

Jakie mamy źródła energii elektrycznej do zasilania instalacji bezpieczeństwa?

Rozróżnia ona następujące źródła elektryczne do zasilania instalacji bezpieczeństwa,

- ⇒ akumulatory,
- ⇒ ogniwa galwaniczne,
- ⇒ zespoły prądotwórcze niezależne od podstawowego zasilania,
- ⇒ oddzielną linię sieci zasilającej, która skutecznie uniezależnia od podstawowej linii zasilającej.

Dla jakich instalacji (urządzeń przeciwpożarowych) wymagane są dwa źródła zasilania?

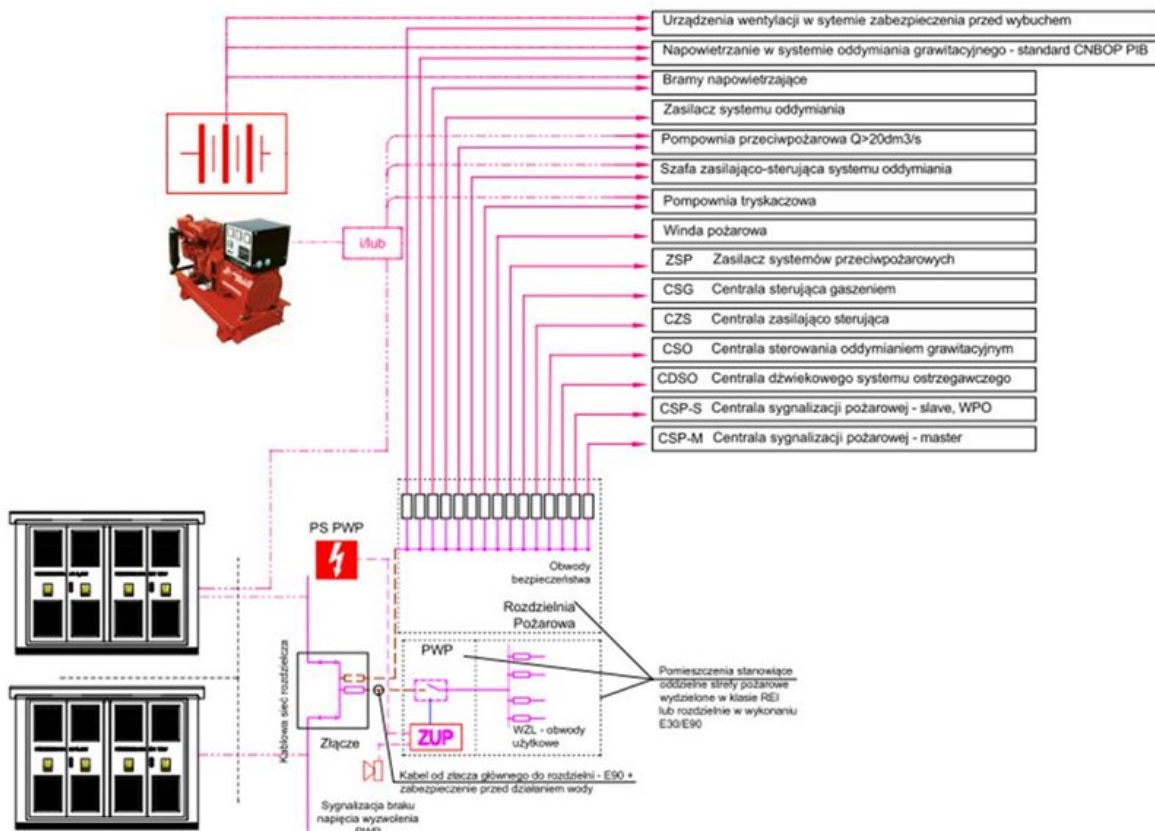
Z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego wymóg zapewnienia zasilania podstawowego i rezerwowego dotyczy następujących urządzeń przeciwpożarowych:

- ⇒ oświetlenie awaryjne – szczegóły zasilania dla poszczególnych rozwiązań określone są w normie [6] gdzie wskazano, jakie wymagania powinny być spełnione w zakresie zasilania przy wykonaniu instalacji zarówno instalacji z centralną baterii jak też i przy oprawach autonomicznych.
- ⇒ pompy przeciwpożarowe – zasilnie pomp powinno odbywać się zgodnie z zapisami zawartymi w RMSWiA [4],
- ⇒ windy dla ekip ratowniczych – zasilanie wg normy [5],
- ⇒ systemy sygnalizacji pożarowej - wymagania dla zasilania rezerwowego określa norma [7],
- ⇒ systemy ewakuacyjne DSO – podobnie jak dla systemów sygnalizacji pożarowej wymagania określa norma [7],
- ⇒ systemy oddymiające lub zabezpieczające przed zadymieniem – szczegółowe wymagania zawarte są w normie [7],

Doboru poszczególnych źródeł dokonuje się na podstawie analizy, jakie urządzenia mają one zasilac w razie zaniku napięcia zasilania podstawowego. Często niedopuszczana jest przerwa w zasilaniu urządzeń, wówczas stosuje się rozwiązania „mieszane” – połączenie zasilacza, lub UPS-a oraz generatora prądotwórczego.

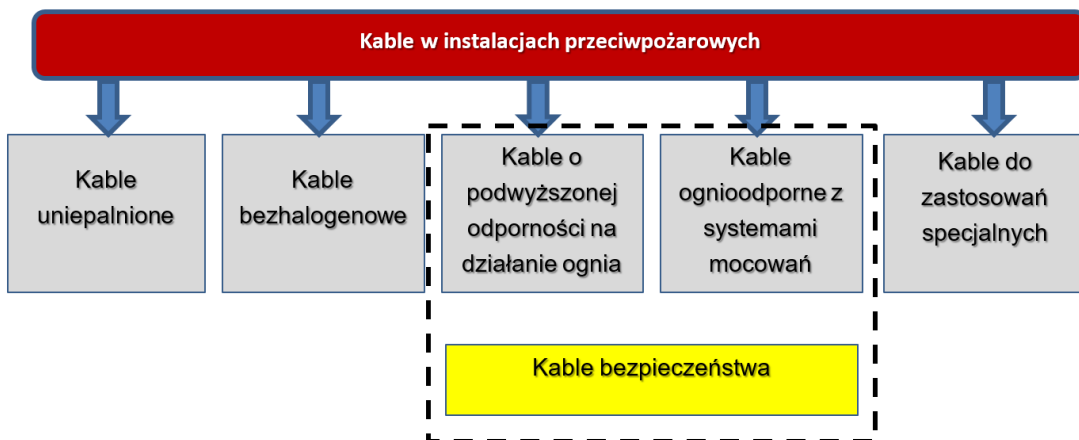


Rys.1. Wymagania dla zasilania urządzeń przeciwpożarowych



Rys.2. Zasada doboru źródeł zasilania do urządzeń przeciwpożarowych

Jakie kable stosujemy do zasilania i sterowania urządzeń przeciwpożarowych?



Rys.3. Rodzaje kabli w instalacjach przeciwpożarowych

Rozróżniamy dwa podstawowe kryteria wpływające na stosowanie kabli:

- Kable które funkcjonują do czasu powstania pożaru i
- Kable funkcjonujące w warunkach pożaru

Zgodnie z powyższym rozpatrujemy:

Kable funkcjonujące do chwili zero (do czasu detekcji) bez odporności ogniowej, jedynym kryterium są wymagania funkcjonalne.

Czas detekcji jest to czas, który trwa od momentu powstania pożaru (zapalenia) do chwili, w której:

- ⇒ pożar zostanie zauważony przez użytkownika obiektu;
- ⇒ zadziała system detekcji pożaru;
- ⇒ zadziała instalacja gaśnicza;
- ⇒ zadziała inna instalacja czuła na oznaki pożaru.

Kable funkcjonujące po czasie zero (w warunkach pożaru) - kable lub zespoły kablowe wraz z elementami zachowania funkcji.

Reakcja kabli na ogień

Kable elektryczne zasilania (elektroenergetyczne), sterujące i telekomunikacyjne (komunikacyjne) stanowią 31 grupę wyrobów budowlanych wymienioną w załączniku IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011(CPR) z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG.

Producenci kabli elektrycznych i światłowodów powinni dokonywać deklaracji właściwości użytkowych zgodnie z normą zharmonizowaną, europejską oceną techniczną wyrobu, a także oznakowywać wyroby znakiem CE.

W 2006 roku decyzją komisji nr 2006/751/WE ustanowiono oddzielne klasy odporności na działanie ognia dla kabli elektrycznych.

W roku 2015 została opublikowana i ogłoszona zharmonizowana norma wyrobu PN-EN 50575, która została w pełni wdrożona z początkiem lipca 2017 roku (Dz. Urz. UE z 13.11.2015 r. 2015/C 378/03)

Producenci mają obowiązek potwierdzić właściwości kabli elektrycznych i światłowodów w zakresie reakcji na ogień na podstawie wymagań normy klasyfikacyjnej PN-EN 13501-6.

Wszystkie kable elektryczne stosowane w budownictwie powinny mieć potwierdzone właściwości pożarowe, a także powinny być dobierane odpowiednio do miejsca zastosowania – jak ma to miejsce w przypadku innych wyrobów budowlanych

Z zapisów normy PN-EN 50575, zawartych w rozdziale 1 – „Wprowadzenie”, pojawił się zapis, że wymagania normy nie dotyczą kabli elektrycznych, których najważniejszym celem jest zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej i/lub sygnału do instalacji alarmowych, dróg ewakuacji i instalacji gaśniczych.



Rys.4. Oznaczenie klas reakcji na ogień kabli użytkowych



Rys.5. Znaczenie klasyfikacji reakcji na ogień

Norma N SEP-E-007:2017-09 nie jest dokumentem, którego stosowanie w Polsce jest obowiązkowe, jednak ze względu na brak uregulowań prawnych lub innych norm, wytyczne w niej zawarte są rekomendowane (trudno określić przez kogo) do stosowania w zakresie doboru kabli i przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

Większość krajów UE nie posiada jeszcze krajowych przepisów prawnych lub wytycznych stosowania kabli i przewodów o określonych klasach w różnego rodzaju obiektach budowlanych,

W kwestii przyporządkowywania klas reakcji na ogień do poszczególnych budynków i budowli UE dała dowolność ich kształtowania każdemu krajowi. Może być zatem tak, iż kraje które używają kabli i przewodów wykonanych według tych samych standardów mogą mieć zupełnie inne wymagania, co do ich właściwości związanych z bezpieczeństwem pożarowym.

Podstawą stosowania kabli o określonej klasie reakcji są jedynie zapisy zawarte w RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

z §258 ust.2

Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione

z §259 ust.2

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 30, a w budynku wysokościowym (WW) lub w budynkach ze strefą pożarową o gęstości obciążenia ogniowego ponad 4000 MJ/m² - co najmniej E I 60

Jakie wymagania stawiane są dla PWP?

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Konieczność stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu, odcinającego dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, dotyczy stref pożarowych o kubaturze przekraczającej 1.000 m³ lub zawierających strefy zagrożone wybuchem.

Przy czym nie ma tu szczegółowo określonego typu aparatu, który pełniłby tę funkcję, często na łamach czasopism rozważana jest słuszność użycia określenia „wyłącznik” czy „rozłącznik” – w praktyce nie ma to znaczenia jest to nazwa własna aparatu, który odcina dopływ prądu, używany jest przez straż pożarną, świadomie przed rozpoczęciem akcji ratowniczo-gaśniczej. Należy, zatem rozważyć, biorąc pod uwagę miejsce usytuowania PWP (złącze, lub wejście instalacji do budynku) czy nie powinien to być oddzielny aparat, służący wyłącznie, jako PWP, a nie jak dotychczas wykorzystywane wyłączniki, spełniające inne funkcje, w tym np. selektywności zabezpieczeń, mocy rozruchowych etc.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany, z tym, że rozważając cel, który przyświeca stosowaniu PWP należy tu rozumieć raczej wej-

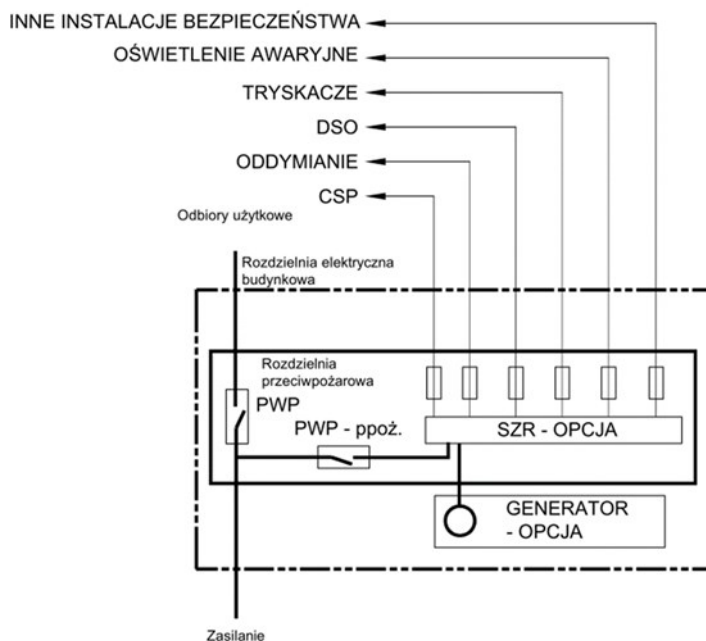
ście instalacji do budynku a nie wejście fizyczne.

Ważne jest, że często w skład przeciwpożarowego wyłącznika prądu oprócz aparatu rozłączającego wchodzi również przycisk sterujący, który umieszczony powinien być w miejscu dostępnym dla ekip ratowniczych, a jednocześnie zabezpieczony przed użyciem w innym celu przez osoby postronne.

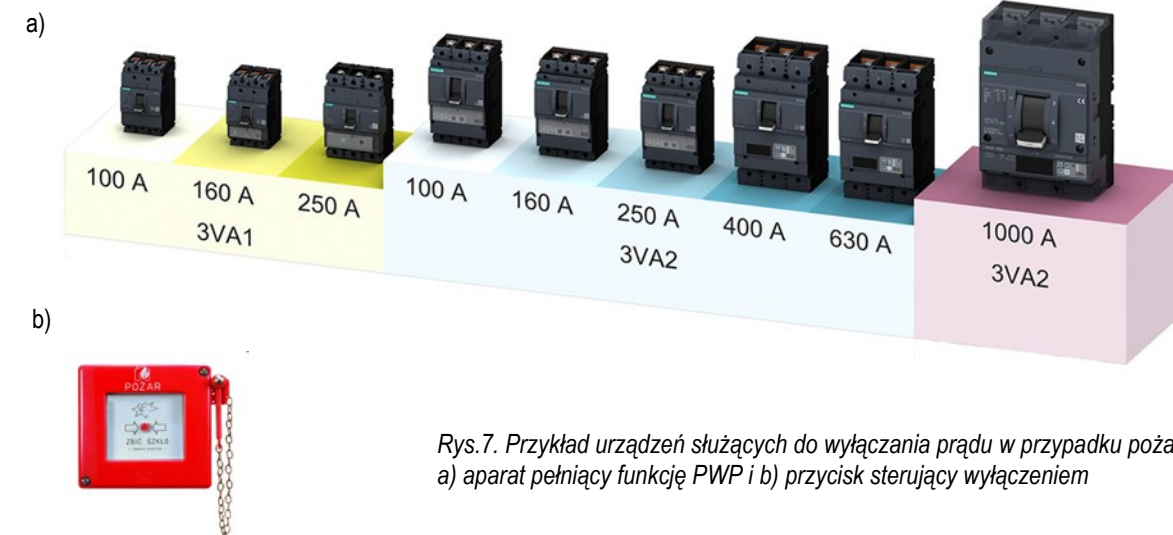
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu został uznany, jako wyrób budowlany zaklasyfikowany do grupy stałych urządzeń przeciwpożarowych. Zestawy PWP instalowane od dnia 1 lipca 2019 roku powinny posiadać wymagane dokumenty:

- krajową ocenę techniczną,
- certyfikat stałości użytkowych
- i krajową deklarację właściwości użytkowych.

Zgodnie z rozporządzeniem spośród pięciu krajowych systemów zgodności, **przeciwpożarowemu wyłącznikowi prądu przyporządkowano system „1”**, zgodnie, z którym oprócz obowiązku uzyskania krajowej oceny technicznej wymagane jest uzyskanie krajowego certyfikatu stałości właściwości użytkowych.



Rys.6. Wymagania dla PWP zgodnie z [6]



Rys.7. Przykład urządzeń służących do wyłączania prądu w przypadku pożaru
a) aparat pełniący funkcję PWP i b) przycisk sterujący wyłączeniem

Elementy wykonawcze PWP powinny spełniać wymagania:

PN-EN 60947-3 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi

PN-EN 60947-2 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa Część 2: Wyłączniki

Istotne jest również, że odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądowórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku.

W przypadku pozostawienia pod napięciem obwodów po wyłączeniu prądu PWP należy zastosować środki bezpieczeństwa takie jak: kable odporne na działanie wysokiej temperatury i wody, obudowanie kabli ogniochronnym kanałem kablowym, lub poprowadzenie ich trasami wydzielonymi pożarowo np. w szachtach kablowych. Można też zastosować odłączenie napięcia po wykonaniu przez dane urządzenie swojego zadania.

Jakie są sposoby odłączania prądu w przypadku pożaru?

Metoda wzrostowa polega na zastosowaniu elektromagnetycznych wyzwalaczy napięciowych wzrostowych, nazywanych żargonowo cewkami wybijakowymi. Powszechnie stosuje się prosty obwód sterowniczy z zestykiem zwiernym łącznika sterującego, który załącza wyzwalacz napięciowy wzrostowy wyłącznika. Taki sposób sterowania stosują również renomowane firmy w fabrycznych układach automatyki SZR i innych.

Metoda zanikowa polega na zastosowaniu elektromagnetycznych wyzwalaczy zanikowych. Stosuje się łącznik sterujący z zestykiem rozwiernym i wyzwalacz zanikowy w wyłączniku głównym. Jest to metoda znacznie bardziej niezawodna niż poprzednia, rzadko stosowana, bo każdy krótkotrwały zanik lub głęboki zapad napięcia powoduje zbędne zadziałanie i przerwę w zasilaniu. Konieczne jest ponowne ręczne włączenie zasilania przez obsługę. Może dochodzić do długotrwałych przerw w funkcjonowaniu obiektu, jeżeli nie ma stałej obsługi. Nie ma tego problemu, jeżeli sterowanie jest zasilane prądem stałym z lokalnej baterii akumulatorów albo z lokalnego zasilacza.

Kiedy zasilanie urządzeń przeciwpożarowych w warunkach pożaru jest konieczne?

W praktyce rozróżniamy dwa stany pracy urządzeń przeciwpożarowych:

- ⇒ stan nienormalnej pracy – wówczas, kiedy urządzenie nie spełnia swojego zadania - pracuje przy braku zagrożenia
- i
- ⇒ stan pracy normalnej, – kiedy urządzenie ma funkcjonować w warunkach ekstremalnych, jakim jest pożar.

Rozróżniając te dwa stany można w drodze analizy określić podstawowe wymagania dla zasilania niezbędne do prawidłowego ich działania. Urządzenia przeciwpożarowe z zasady niezawodności funkcjonowania powinny być zasilane, z co najmniej dwóch źródeł energii: głównego źródła zasilania i rezerwowego źródła zasilania.

Przyjmując, że urządzenie ma funkcjonować w warunkach pożaru w stanie normalnym, – czyli takim, które nie jest stanem awaryjnym powinno być możliwie długo zasilane z głównego źródła zasilania, w tym celu powinno się uwzględnić następujące wymagania:

- ⇒ zasilanie główne powinno być przeznaczone do współpracy z siecią elektroenergetyczną lub systemem równoważnym np. zespołem prądotwórczym,
- ⇒ zasilanie nie powinno podlegać wyłączeniu przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu (PWP),
- ⇒ przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w złączu głównym lub przy wejściu instalacji do budynku,
- ⇒ rozdzielnia zasilająca urządzenia przeciwpożarowe powinna stanowić oddzielną strefę pożarową [9]
- ⇒ trasa kablowa od rozdzielni pożarowej do zasilanego urządzenia powinna być wykonana w sposób zapewniający zasilanie w warunkach pożaru tzw. zespołem kablowym – kablem z systemami mocowań przebadanymi w klasie „E” zapewnienia ciągłości zasilania [9]
- ⇒ urządzenia np. system sygnalizacji pożarowej, system oddymiania czy dźwiękowy system ostrzegawczy powinien posiadać rezerwowe źródło zasilania [7] w postaci baterii akumulatorów podlegających ładowaniu
- ⇒ w przypadku zaniku napięcia głównego zasilanie powinno zostać przełączone na rezerwowe, a po powrocie zasilania automatycznie przełączone na zasilanie główne.

Nieprzerwaną ciągłość dostawy energii i przekaz sygnału w warunkach pożaru zapewnić muszą te obwody instalacji, które będą wówczas odpowiedzialne za dostarczenie energii lub przekaz sygnału do urządzeń realizujących funkcje związane z zapewnieniem bezpieczeństwa. Po wykryciu pożaru elementy detekcyjne mogą ulec zniszczeniu – spełniły swoje zadanie, wykryły pożar, przekazały informację do centrali sygnalizacji pożarowej itd.

Czas działania obwodów instalacji, które mają za zadanie zapewnić dostawę energii i przekaz sygnału, uzależniony jest od przepisów, które wprost określają ile czasu dane urządzenie ma funkcjonować w warunkach pożaru oraz, co jest znacznie istotniejsze od przewidywanego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru, a w szczególności od wymaganego czasu funkcjonowania zasilanego urządzenia w tych warunkach. Wyjątkiem są przypadki, kiedy zespoły kablowe znajdują się w obrębie przestrzeni chronionych stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi. Wówczas przepisy techniczno-budowlane [1] dopuszczają ograniczenie czasu zapewnienia ciągłości dostawy energii elektrycznej lub sygnału do 30 min, niezależnie np. od wymaganej wymaganej czasu działania klasy dla wentylatorów oddymiających (F600 60, F400 120). Warto tu dodać, że w przypadku wentylatorów i tak dopuszcza się inne klasy, jeżeli tylko taka możliwość wynika z analizy obliczeniowej temperatury dymu oraz zapewnienia bezpieczeństwa ekip ratowniczych. Ponieważ mówimy o konieczności uwzględnienia szeregu wymagań budowlano-instalacyjnych, ważne jest doprecyzowanie nazewnictwa.

Rozporządzenie [1] nakazuje jedynie stosowanie kabli o klasie PH wg PN-EN50200, która w procesie badania nie uwzględnia systemów mocowań oraz warunku zachowania ciągłości zasilania, przebadany zostaje jedynie kabel i jego odporność na temperaturę, zatem tak przebadane kable nie gwarantują pełnej funkcjonalności. Ważne, zatem żeby w

procesie doboru rozwiązań uwzględnić tzw. zespoły kablowe – a więc kable wraz z zamocowaniami, przebadane wg DIN 4102: 12, klasyfikowane, jako „E”. Klasyfikacja ta wymusza stosowanie oprócz kabli systemów mocowań kabli oraz zamocowań, wraz z przynależnymi kanałami, powłokami i okładzinami oraz elementami łączeniowymi. Podczas badania określa się czas funkcjonowania systemu podczas pożaru testowego, kiedy w instalacji nie występuje zwarcie i nie występuje żadna przerwa w przepływie prądu w badanych instalacjach.

Z pośród wielu czynników wpływających na funkcjonowanie instalacji jest zapewnienie odpowiedniego zabezpieczenia obwodów i napięcia zasilania.

Norma DIN 4102: 12 określa w załączniku „A” że do instalacji kablowych ze zintegrowanym podtrzymaniem funkcji należy zastosować w przybliżeniu temperatury pomieszczenia, jako temperatury przewodów w momencie utraty funkcjonalności, jeżeli nie istnieją szczególne zaświadczenia.

Ważne jest również na etapie projektowania i weryfikacji projektu sprawdzenie, z jaką temperaturą rzeczywiście będziemy mieli do czynienia, tak aby optymalnie dobrać przekroje przewodów. Często błędem jest wyznaczanie maksymalnej temperatury przewodów w oparciu o błędne założenia, np. dla kabli oddymiania grawitacyjnego przyjmuje się temp. 980°C, która ma miejsce dopiero po czasie 90min, podczas gdy kable te działają w początkowej fazie pożaru, podobnie sytuacja ma miejsce w halach produkcyjno-magazynowych stalowych, gdzie taka temperatura jest temperaturą więcej niż krytyczną dla konstrukcji stali.

Maksymalne temperatury i co za tym idzie współczynniki zmiany rezystancji przyjmuje się w praktyce tylko dla szczególnych obiektów jak np. garaże, tunele kablowe.

Kiedy należy uwzględnić wzrost rezystancji?

1. W obwodach rzeczywiście narażonych na działanie wysokich temperatur:
 - Zasilania pomp
 - Zasilania wentylacji
 - W obwodach od złącza do rozdzielni pożarowej
2. Nie uwzględnia się w systemach oddymiania, jeśli ich uruchomienie następuje od alarmu I stopnia
3. Nie uwzględnia się w a klatkach schodowych – gdzie nie przewiduje się pożaru, a tylko zadymienie
4. Nie uwzględnia się w obszarach zabezpieczonych instalacją oddymiania, gdzie ograniczony jest wprost temperatury ponad wartości krytyczne
5. Nie uwzględnia się w obwodach alarmowych sygnalizatorów – zakres napięcia sterowania to od 14-30V
6. Nie uwzględnia się w obwodach DSO, pod warunkiem, że przeprowadzono analizę spadku natężenia dźwięku od spadku napięcia.
7. Nie uwzględnia się w innych obwodach, które działają w pierwszych 5min od wykrycia pożaru

Jak stosować zespoły kablowe?

Wszystkie te systemy mocowań powinny posiadać poświadczoną odpowiednim dokumentem klasę odporności ogniowej, co najmniej równą klasie podtrzymania funkcji mocowanego kabla. Otaczające go elementy konstrukcyjne i instalacje budynku – instalacje powinny być prowadzone w takiej odległości od elementów konstrukcyjnych budynku, oraz odpowiednio zabezpieczone przed możliwością ich uszkodzenia w wyniku pożaru przez mocowania innych instalacji np. wentylacji, wodno-kanalizacyjnych etc.

Ponadto norma DIN 4102:12 dopuszcza inne rozwiązania tzw. „ponadstandardowe”. Ponadstandardowy zespół kablowy może uwzględniać następujące odstępstwa od standardu:

- ⇒ grubość blachy
- ⇒ gatunek materiału (inne materiały)
- ⇒ obciążenie konstrukcji
- ⇒ rozstaw podpór
- ⇒ wymagania montażowe
- ⇒ koryta siatkowe
- ⇒ osprzęt elektrotechniczny
- ⇒ osłony przewodów (listwy, rury, itp)
- ⇒ inne podłoża (konstrukcje stalowe)

Każdy przebadany ponadstandardowy zespół kablowy musi być traktowany indywidualnie tzn., że może być wykorzystany tylko i wyłącznie w taki sposób, jaki był przebadany. Uwzględniając dokładnie konstrukcję, ale także typ i producenta kabla.

L.p.	Założenia normy	Założenia ponadnormatywne potwierdzone badaniami zakończonymi sukcesem
1.	Maksymalny rozstaw podpór dla korytek, drabinek kablowych i koryt siatkowych – 1,2m	Maksymalny rozstaw podpór dla korytek, drabinek kablowych i koryt siatkowych – 1,5m
2.	Maksymalna szerokość korytek kablowych =300mm przy maksymalnym obciążeniu 10kg/m	Maksymalna szerokość korytek kablowych =400mm przy maksymalnym obciążeniu 10kg/m
3.	Maksymalny rozstaw szczelbi w drabinkach kablowych -150mm przy maksymalnym obciążeniu 20kg/m	Maksymalny rozstaw szczelbi w drabinkach kablowych - 300mm przy maksymalnym obciążeniu 20kg/m
4.	Grubość materiału korytka kablowego =1,5mm przy maksymalnym obciążeniu 10kg/m	Grubość materiału korytka kablowego =1,0mm (dla stali kwasoodpornej) i 1,2mm przy maksymalnym obciążeniu 10kg/m
5.	Grubość materiału drabinki kablowej =1,5mm przy maksymalnym obciążeniu 20kg/m	Grubość materiału drabinki kablowej =1,2mm przy maksymalnym obciążeniu 20kg/m
6.	Materiał z którego wykonana jest trasa kablowa – Stal cynkowa metodą Sendzimira	Materiał, z którego wykonana jest trasa kablowa – stal cynkowa metodą zanurzeniową, stal kwasoodporna
7.	Mocowanie trasy do betonu	Mocowanie trasy kablowej do konstrukcji stalowej i gazobetonu
8.	Maksymalny rozstaw podpór dla uchwytów kablowych =0,3m	Maksymalny rozstaw podpór dla uchwytów kablowych =0,6m

Jakie inne rozwiązania wpływają na zachowanie funkcjonalności?

W praktyce często nie jest możliwe wykonanie zgodnie z zasadami zespołów kablowych, oraz nawet wykonane trasy mogą nie spełniać swojego zadania dzieje się tak, dlatego że często konstrukcja budynku i zastosowane materiały obniżają ich wytrzymałość. Wówczas, aby zapewnić ciągłość dostawy energii i przekazu sygnału należy rozważyć inne sposoby wykonania tras, mogą to być obudowy kabli, zasilanie w formie pętli lub chociażby prowadzenie kabli różnymi trasami.

W przypadku linii pętlowych w systemach sygnalizacji pożarowej bardzo ważne jest prowadzenie kabli różnymi trasami ma to znaczenie ze względu na możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu stron pętli przez pojedyncze zdarzenie np. element konstrukcyjny, prace budowlane itd.

Prowadzenie kabli różnymi trasami często jest rozwiązaniem lepszym i tańszym, jeśli chodzi o zasadę zachowania ciągłości dostawy energii i przekazu sygnału niż stosowanie kabli ognioodpornych. Przykładem może być awaria kabli wskutek uszkodzeń mechanicznych takich jak odkształcenia konstrukcji, prace remontowe itd. Zawsze pamiętać należy o prowadzeniu kabli w odległości zapewniającej bezpieczne ich użytkowanie. Częstym błędem w systemach DSO jest np. dublowanie linii głośnikowych w ramach jednej strefy nagłośnienia, a następnie prowadzenie kabli ognioodpornych do głośników tymi samymi trasami. Gdzie tu błąd? Otóż stosujemy dwie linie po to, aby zabezpieczyć się przed utratą możliwości przekazu komunikatów w przypadku uszkodzenia jednej linii, uszkodzenia właśnie mechanicznego, bo linie są z reguły zabezpieczone przed zwarciem.

Bezwzględnie należy stosować odpowiednie prowadzenie początku i końca pętli dozorowych w przypadku, kiedy w systemach zainstalowane są moduły sterujące i sygnalizatory akustyczne.

Co jeszcze powinno być zasilane w czasie pożaru?

Często problemem jest zasilanie urządzeń, które nie są bezpośrednio związane z ochroną przeciwpożarową a od których prawidłowego działania uzależnione jest działanie urządzeń przeciwpożarowych, należą do nich min. bramy napowietrzające hal produkcyjno-magazynowych zasilane napięciem 230V. Mamy tam doki załadunkowe, które często przewidziane są do napowietrzania, aby mogły spełnić tę funkcję muszą być zasilane z przed PWP lub ze specjalnych zasilaczy.

W przypadku takich obwodów, które zasilają urządzenia w początkowej fazie pożaru należy rozważyć odłączenie napięcia w kablach, które już tego nie wymagają np. brama napowietrzająca zasilana z przed PWP - w przypadku powstania pożaru i wysterowania oddymiania podawany jest sygnał o jej otwarciu, po potwierdzeniu otwarcia np. po zamknięciu krańcówek nastąpić powinno odłączenie napięcia w przewodzie zasilającym.

Często jednak tańszym i bardziej skutecznym rozwiązaniem jest zastosowanie zasilaczy spełniających wymagania norm [7,8]. Dla takich urządzeń wymagany jest czas podtrzymania identyczny jak dla systemu oddymiania (np. 72 godziny) oraz inne kryteria, które opisane są w przedstawionych normach, jak np. sygnalizowanie uszkodzenia, rozładowania akumulatora czy czasu, w którym jest on gotowy do pracy.

Częstym natomiast błędem jest stosowanie w takich układach zasilaczy UPS, które nie są w stanie sprostać wymaganiom przepisów i nie gwarantują poprawności działania takiego systemu.

Dlaczego do napowietrzania należy przewidzieć rezerwowe źródło zasilania?

Zarówno PN-B-02877-4 jak i NFPA 204 oraz w wytycznych CNBOP PIB dopuszczają a wręcz wymaga, aby zapewniony był napływ powietrza kompensującego w czasie zadziałania instalacji oddymiania, można to osiągnąć albo poprzez nawiew mechaniczny albo poprzez nawiew grawitacyjny. We wszystkich przypadkach konieczne jest zapewnienie podstawowego i rezerwowego źródła zasilania. Wymagane jest, aby [10]:

- wloty powietrza muszą być stałe albo otwarte w sposób ciągły, albo
- **otwierały się automatycznie po wykryciu zaistnienia pożaru.**
- **muszą otwierać się w przypadku pożaru w celu spełnienia celów projektowych lub zapewnienia zgodności z celami funkcjonalnymi lub wymaganiami działania.**
- **W przypadku awarii otwory wentylacyjne muszą być zaprojektowane tak, by pozostawać w pozycji otwartej, a uszkodzenie elementu sterującego wlotem powinno skutkować otwartym wlotem powietrza.**
- **W celu prawidłowego działania, system usuwania dymu i ciepła w budynku potrzebuje wystarczająco dużo wlotów świeżego powietrza na najniższych poziomach. Kluczowym jest, aby środki dostarczania powietrza uzupełniającego były zapewnione natychmiast po otwarciu pierwszego otworu wentylacyjnego.**
- **zalecany jest automatyczny mechanizm otwierający otwory wentylacyjne. Metody automatycznej aktywacji otworów wentylacyjnych muszą uwzględniać charakterystykę spodziewanego pożaru. Oprócz tego powinien zostać użyty odpowiedni sposób otwierania otworów.**

Podsumowanie

Analizując przepisy w tym RMI [1] bardzo trudno jest wykonać poprawnie instalację funkcjonującą w warunkach pożaru, a co za tym idzie zweryfikować jej zgodność z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Braki w przepisach trzeba uzupełniać o kryterium wiedzy technicznej, co często skutkuje rozbieżnościami w projektowaniu, wykonaniu i późniejszym odbiorze takich instalacji. Często konieczne jest również sięganie do zapisów już nieobowiązujących, a które wyjaśniają zagadnienia związane z zasilaniem. Niewątpliwie w prawie brakuje wskazania celu, jaki mamy osiągnąć stosując pewne rozwiązania, brak też odpowiedzi, dlaczego robimy tak a nie inaczej.

Pamiętać trzeba, że generalną zasadą jest zachowanie ciągłości dostawy energii i przekazu sygnału w warunkach pożaru, dlatego na każdym etapie wymagana jest znajomość zasad poprawnego wykonania i analiza potencjalnych zagrożeń mogących wpływać na funkcjonowanie takich instalacji. Ponieważ spotykamy się z różnymi obiektami i systemami przepisy nie powinny ograniczać i narzucać określonych rozwiązań bez uwzględnienia specyfiki obiektu.

Literatura:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 21 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 75/2002 poz. 690 z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. 109/2010
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej Dz.U. 121/2003 z p.z.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U. 124/2009
5. PN-EN 81-72:2005 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych - Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej
6. PN-HD 60364-5-56:2019 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
7. PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej
8. PN-EN 12101-10:2007 - Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 10: Zasilacze
9. DIN 4102-12 „Zachowanie się materiałów i elementów budowlanych pod wpływem ognia. Podtrzymywanie funkcji urządzeń w czasie pożaru. Wymagania i badania”
10. NFPA 204 Usuwanie dymu i ciepła edycja 2012
11. Edward Skiepmo „Instalacje przeciwpożarowe” Dom Wydawniczy „MEDIUM” Warszawa 2009
12. Informator techniczny TECHNOKABEL 2007
13. Katalog firmy BITNER
14. Materiały informacyjne firmy Daetwyler Cables

30.05.2019

Dom Technika NOT

Zagadnienia zabezpieczeń przeciwpożarowych w obiektach zabytkowych z użytkowaniem publicznym

dr inż. arch. **Ksenia Piątkowska**
Politechnika Gdańska
Wydział Architektury

Wprowadzenie

Zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego użytkowników budynków wynika z powszechnie obowiązujących aktów prawnych, w tym przede wszystkim z ustawy Prawo budowlane. Szczegółowe wymogi z zakresu ochrony przeciwpożarowej, a wśród nich najważniejszy *możliwość ewakuacji ludzi*, definiują odpowiednie akty wykonawcze – rozporządzenia [1]. W dalszej kolejności kryteria oceny spełnienia powyższych warunków przedstawiają właściwe przepisy pożarowe. Wymagania te mają również zastosowanie w przypadku adaptacji obiektów zabytkowych do nowych funkcji użyteczności publicznej. Ze względu na szczególny charakter procesu przebudowy zastanej struktury do nowych wymagań przyszłego użytkownika w przypadku obiektów podlegających ochronie konserwatorskiej bezpośrednie dostosowanie tych obiektów do wymagań przepisów techniczno – budowlanych oraz z zakresu ochrony przeciwpożarowej często jest niemożliwe. Zapisy Warunków technicznych dopuszczają spełnienie wymagań w inny sposób, w drodze realizacji *wskazań ekspertyzy technicznej rzeczoznawcy budowlanego oraz rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z komendantem wojewódzkim PSP* [2].

Za stwarzające potencjalnie największe zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi w przypadku powstania pożaru uznaje się przede wszystkim budynki użyteczności publicznej, ze strefami pożarowymi zaliczanymi do jednej lub kilku z kategorii zagrożenia ludzi ZLI – III, z pomieszczeniami służącymi do jednoczesnego przebywania dużych grup osób, które nie są ich stałymi użytkownikami, ponieważ nie znają układu funkcjonalno – przestrzennego, w tym wyjść ewakuacyjnych. Budynki użyteczności publicznej o charakterze handlowo – usługowym ze względu na dużą niejednorodność funkcji, częste zmiany wewnętrznego układu funkcjonalno – przestrzennego, ilości użytkowników wynikające z charakteru własności oraz sposobu zarządzania obiektem (podnajem powierzchni użytkowych), uznaje się za najtrudniejsze do jednoznacznego i stałego określenia warunków ewakuacji.

Przy ustalaniu rozwiązań dotyczących zabezpieczeń przeciwpożarowych w obiektach zabytkowych należy pamiętać, iż głównymi założeniami ochrony zabytków i opieki nad zabytkami ujętymi w Ustawie z 23 lipca 2003 oraz z powiązanych z nią rozporządzeniach są:

- indywidualne podejście (traktowanie) każdego zabytku;
- pełne rozpoznanie zabytkowej materii ze szczególnym naciskiem na zabezpieczenie autentycznej substancji;
- dokładna analiza zakresu adaptacji dla nowych potrzeb użytkowych

oraz zastosowanie nowoczesnych rozwiązań o wysokim standardzie, jako uzupełnienia lub kontynuacja rozwiązań historycznych ze względu na konieczność i potrzebę przekazania zabytku następnym pokoleniom w stanie możliwie niezmiennym, wraz ze wszystkimi jego wartościami [3]. Dodatkowo osoby projektujące nowe funkcje w obiektach zabytkowych obowiązuje 7 zasad powstępowania konserwatorskiego wchodzące w skład krajowego programu ochrony zabytków, które w 2004 roku zostały opracowane na podstawie Karty Weneckiej przez zespół pod przewodnictwem prof. Bogumiły Rouby [4]. Zasada pierwsza: „*primum non nocere*”, polegająca na wyborze rozwiązań, które nie będą szkodzić zabytkowi i nie wpłyną na obniżenie jego wartości. Zasada druga: maksymalnego poszanowania oryginalnej substancji zabytku i wszystkich jego wartości (materialnych i niematerialnych). Zasada trzecia: minimalnej niezbędnej ingerencji (powstrzymywanie się od działań niekoniecznych). Zasada czwarta, zgodnie z którą usuwać należy to (i tylko to), co na oryginał działa niszcząco. Zasada piąta: czytelności i odróżnialności ingerencji oraz ich estetycznego podporządkowania oryginałowi (niekonkurencyjności). Zasada szósta: odwracalności metod i materiałów. Zasada siódma: wykonywania wszelkich prac zgodnie z najlepszą wiedzą i na najwyższym poziomie. Dlatego współcześnie konieczność wprowadzania do obiektów zabytkowych nowej, często rozbudowanej infrastruktury technicznej, w tym związanej z ochroną przeciwpożarową, jest zadaniem skomplikowanym, wymagającym zrozumienia wielopłaszczyznowej problematyki ochrony konserwatorskiej i ścisłej współpracy profesjonalistów z wielu dziedzin wiedzy.

Ograniczenia we wprowadzaniu zabezpieczeń przeciwpożarowych w obiektach zabytkowych:

Poniżej wyszczególniono i scharakteryzowano kilka z wielu ograniczeń, które mają wpływ na ostateczny kształt zabezpieczeń przeciwpożarowych obiektów zabytkowych adaptowanych współcześnie do funkcji użyteczności publicznej.

a. wydzielenie odrębnych stref pożarowych (ze względu na przekroczenie wielkości dopuszczalnych istnieją-

cych stref pożarowych)

W niektórych typach obiektów zabytkowych, charakteryzujących się dużymi, otwartymi przestrzeniami przeznaczonymi do przebywania w nich licznej grupy odbiorców, próby dostosowania tych obiektów do obowiązujących zapisów prawa w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego użytkowników często wiąże się z koniecznością wprowadzenia nowych ścian i drzwi, będących granicą wydzielenia odrębnych stref pożarowych:

- w 2016 r. w Budynku Głównym Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu zgodnie ze wskazaniami ekspertyzy przygotowanej w ramach kompromisu wypracowanego wspólnie pomiędzy rzeczoznawcami oraz Miejskim Konserwatorem Zabytków, mającego na celu jak najlepsze zabezpieczenie pionowych dróg ewakuacyjnych przy minimalizacji ingerencji w zabytkową tkankę obiektu, klatki schodowe zostały wydzielone od reprezentacyjnego holu oraz korytarzy przy użyciu bezprofilowych ścianek całoszklanych. Choć rozwiązanie to nie spełnia wymagań dla obudowanych i oddymianych klatek schodowych to znacząco poprawia warunki ewakuacji (ograniczenie rozprzestrzeniania się dymu). Budynek główny i skrzydło wschodnie dodane w latach 50-tych XX w. wydzielono w odrębne strefy pożarowe poprzez wprowadzenie nowej ściany wydzielenia pożarowego wraz z drzwiami [5].
- w procesie konsultacji zabezpieczeń pożarowych dla zabytkowego auditorium chemicznego stanowiącego skrzydło głównego budynku Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej, które w 2010 r. było przedmiotem modernizacji i adaptacji do współczesnych oczekiwań użytkownika, zdecydowano o wydzieleniu trzykondygnacyjnej bryły auditorium od pozostałej części budynku nowymi drzwiami pożarowymi stylizowanymi na istniejące już w obiekcie, posiadające jednak charakter drzwi wahadłowych [6].
- w 2006 roku podjęto również decyzję o adaptacji nieużytkowego poddasza zabytkowego budynku Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej na cele administracyjne. Na podstawie ekspertyzy zabezpieczeń przeciwpożarowych wykonanych przez bryg. Tadeusza Szmytkę obie strony poddasza, podzielonego blokiem klatki schodowej, wydzielono pożarowo wprowadzając nowoczesne drzwi pożarowe domykając jednocześnie klatkę jako ewakuacyjną [7].
- w przypadku siedziby Urzędu Miasta w Poznaniu znajdującego się w historycznym obiekcie Kolegium Jezuickiego był brak zgody Miejskiego Konserwatora Zabytków na wymianę zabytkowych drzwi, dlatego celem polepszenia kwestii zabezpieczeń przeciwpożarowych wprowadzono samozamykacze i uszczelki [5].
- przy opracowywaniu projektu budowlanego Muzeum Bursztynu w Wielkim Młynie w Gdańsku, wprowadzono nowe podziały na strefy pożarowe ze względu na zmianę kategorii pierwotnego użytkownika ZL I na ZL I, ZL V i PM. Ponieważ nowa aranżacja wnętrza zakładała maksymalną transparentność wnętrza, strefy, drogi oraz klatkę ewakuacyjną wydzielono całoszklanymi ścianami pożarowymi na profilach stalowych [8].

b. gwarancja odpowiednich długości dróg ewakuacyjnych z koniecznością wprowadzenia dodatkowych ewakuacyjnych klatek schodowych lub zastosowania dodatkowego oddymiania:

- w 2016 r. w Budynku Głównym Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu wyjścia i drogi ewakuacyjne z „dużej” i „małej auli” (I i II piętro) wyposażono w urządzenia zabezpieczające przed zadymieniem. Pierwotnie zakładano na klatkach schodowych wprowadzenie systemu różnicowania ciśnień zabezpieczającego przed zadymieniem, jednak z braku technicznych możliwości w drugiej z ekspertyz wykonanych dla budynku zaproponowano wykonanie grawitacyjnego systemu oddymiania uruchamianego automatycznie sygnałem z systemu SSP (okna oddymiające i drzwi do napowietrzania) [5].
- w 2006 roku podjęto również decyzję o adaptacji nieużytkowego poddasza zabytkowego budynku Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej na cele administracyjne. Na podstawie ekspertyzy zabezpieczeń przeciwpożarowych wykonanych przez bryg. Tadeusza Szmytkę obie strony poddasza, podzielonego blokiem klatki schodowej, wydzielono pożarowo wprowadzając nowoczesne drzwi pożarowe domykając jednocześnie klatkę jako ewakuacyjną [7].

c. systemy ostrzegania pożarowego a opóźnienie w rozpoczęciu ucieczki SSP j, DSO:

- kolejną modyfikacją istniejących w budynku głównym Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu zabezpieczeń przeciwpożarowych, w którym ze względu na jego zabytkowy charakter nie wszystkie występujące w nim nieprawidłowości można było dostosować wprost do wymagań obowiązujących przepisów autorzy aktualnej ekspertyzy mgr inż. arch. S. Bajer i bryg. Z. Freitag zaproponowali rozwiązania zastępcze i zamienne w tym zastosowanie systemu System Sygnalizacji Pożarowe SSP w całym obiekcie oraz włącznie go do monitoringu Państwowej Straży Pożarnej PSP [5].
- podobnie w przypadku siedziby Urzędu Miejskiego w Poznaniu, gdzie zalecono jako rozwiązanie zamienne i zastępcze objęcie Systemem Sygnalizacji Pożarowej podłączonym do PSP i Dźwiękowym Systemem Ostrzegawczym DSO całego obiektu [5].

d. odporność ogniowa poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu zabytkowego

Odporność ogniowa elementów budynku zabytkowego lub jego konstrukcji ma bezpośredni wpływ na zachowanie bezpieczeństwa pożarowego użytkowników. W przypadku obiektów zabytkowych często spotykamy konstrukcje nie spełniające współczesnych wymagań związanych z ich nośnością, szczelnością czy izolacyjnością ogniową.

- w siedzibie Urzędu Miejskiego w Poznaniu stwierdzono brak wymaganej odporności ogniowej niektórych stropów drewnianych oraz brak wymaganej odporności biegów i spoczników niektórych klatek schodowych służących ewakuacji (ekspertyza technicznej J. Rzeźniczaka i A. Wysokińskiego z 2013r) dlatego zalecono zabezpieczenie ogniowe biegów i spoczników w/w klatek, wydzielenie pożarowe głównej klatki reprezentacyjnej i zainstalowanie wentylatora oddymiającego;
- w 2018 roku w trakcie prac rozbiórkowych wchodzących w skład I etapu termomodernizacji Wielkiego Młyna stwierdzono inne,

niż zakładała pierwotna dokumentacja techniczna dawnego zagospodarowania Młyna do celów domu Handlowego, uwarstwienia stropu na poziomie +3, niespełniających wymagań odporności ogniowej wskazanej w ekspertyzie zabezpieczeń przeciwpożarowych autorstwa mgr Eweliny Szymtke i bryg. Tadeusza Szymtke. Zdecydowano o rozebraniu stropu i wykonaniu nowego [8].

e. techniczne środki ochrony przeciwpożarowej, instalacja hydrantowa DN 25, mgła, gaszenie gazem

Stosowane w celu wyeliminowania możliwości powstania pożaru bądź znacznego ograniczenia jego skutków techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego wymagane rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych

obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719), w tym zabytków, wyposażenie stałe w urządzenia gaśnicze zawierające zapas środka gaśniczego i uruchamiane samoczynnie we wczesnej fazie rozwoju pożaru (§ 27 ust. 1) wymaga przystosowania pod nie odpowiednich przestrzeni znajdujących się w obiektach zabytkowych.

- W Wielkim Młynie, dolne kondygnacje obiektu, ze względu na ich wartość historyczną (ekspozycja archeologiczna, zachowane średniowieczne mury obwodowe), łatwość dostępu dla użytkowników oraz możliwość zachowania jedynoprzestrzenności wnętrza, przeznaczono pod główne funkcje publiczne. Wszelkie pomieszczenia techniczne, w stałe urządzenia gaśnicze, umieszczono w najwyższej partii obiektu [8].
- W Teatrze Polskim w Poznaniu, w 2016 r. wykonane przez inż. K. Miedzińskiego bryg. Z. Freitaga ekspertyzy zabezpieczeń przeciwpożarowych wykazały wiele nieprawidłowości. Ze uwagi na potrzebę ochrony oryginalnej struktury sceny i dekoracji, oraz zdobionych drewnianych stropów teatru w głównej sali teatralnej zaproponowano wykonanie instalacji gaszącej mgłą wodną minimalizującej zniszczenia związane z zalaniem oraz ze względu na małe gabaryty instalacji [5].

Podsumowanie

Skuteczne zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektów zabytkowych powinno polegać na podjęciu odpowiednich czynności zabezpieczających przed pożarem – na podstawie indywidualnej analizy i oceny stanu zabezpieczenia przeciwpożarowego danego obiektu. Dopiero po wnikliwej i fachowej analizie w sposób adekwatny do występujących zagrożeń powinno podejmować się stosowne decyzje dotyczące zastosowania odpowiednich środków ochrony czynnej i biernej w zakresie ochrony przeciwpożarowej [9] w celu wyeliminowania występujących nieprawidłowości. Przy doborze środków i sposobu zabezpieczeń wymagana jest ścisła współpraca rzeczoznawców w dziedzinie pożarnictwa z projektantami i służbami konserwatorskimi mająca na celu wypracowanie kompromisu zachowującego bezpieczeństwo użytkowników obiektu zabytkowego przy jednoczesnej ochronie wartości historycznych i estetycznych zabytku adaptowanego.

Bibliografia

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. (Dz. U. z 15.06.02 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, § 207, pkt. 1.
- [2] § 2, pkt. 2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, § 2, pkt. 1-6.
- [3] Kadłuczka A., 1999, Konserwacja zabytków i architektoniczne projektowanie konserwatorskie, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- [4] Rouba, B., J., Projektowanie konserwatorskie, w: Ochrona Zabytków nr 1/2008, s. 57-78.
- [5] Sikorska-Podyma, K., 2016, Bezpieczeństwo pożarowe zabytkowych obiektów użyteczności publicznej na wybranych przykładach miasta Poznania, praca doktorska, Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa, Zakład Historii Architektury i Urbanistyki. [źródło: www.repozytorium.put.poznan.pl].
- [6] Projekt budowlany Rewitalizacji zabytkowego Audytorium Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej, 2010, autorzy: dr hab. inż. arch. E. Ratajczyk-Piątkowska, mgr inż. arch. K. Piątkowska.
- [7] Projekt adaptacji nieużytkowych poddaszy budynku Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej na pomieszczenia administracji wydziału, 2006, autorzy: dr hab. inż. arch. E. Ratajczyk-Piątkowska, mgr inż. arch. K. Piątkowska.
- [8] Projekt budowlany adaptacji Wielkiego Młyna w Gdańsku na Muzeum Bursztynu, 2016, autor: dr inż. arch. K. Piątkowska
- [9] Ogrodzki, P., 2008, Ochrona zabytków przed przestępczością i pożarami w roku 2008, Ośrodek Ochrony Zbiorów Publicznych 1998-2008, s. 119-134

Certyfikowane zasilanie bram napowietrzających

Wojciech Rytlewski

Kierownik działu badań i rozwoju - systemy wentylacji pożarowej „MERCOR” S.A.

Czy spotkali się Państwo w swoich obiektach z bramami wykorzystywanymi do kompensacji powietrza podczas oddymiania? Czy zastanawiali się Państwo w jaki sposób - zgodnie z przepisami - zasilają elektrycznie takie bramy? Przybliżymy ten temat w niniejszym artykule.

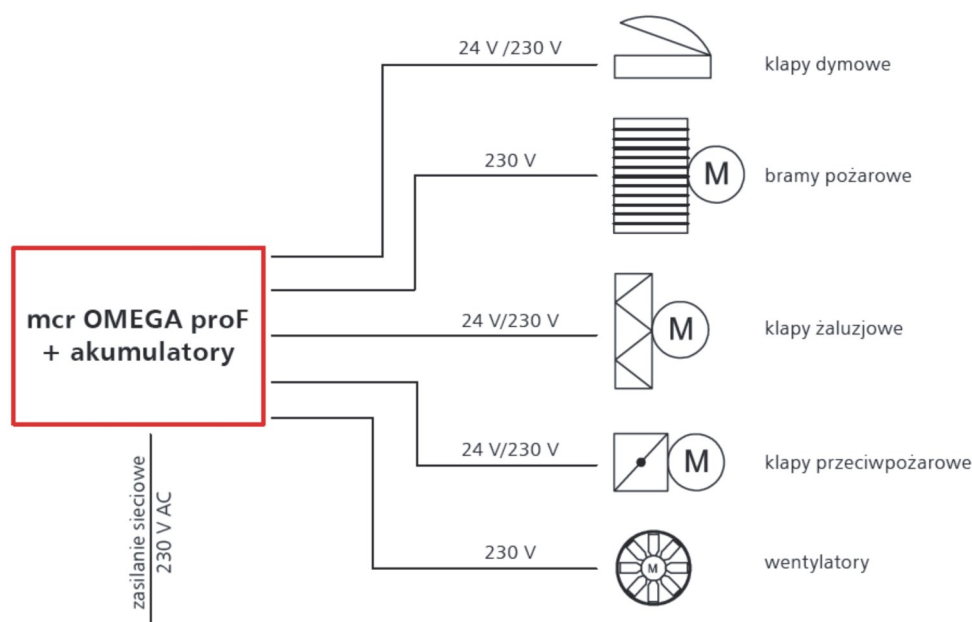
Stosowane w obiektach budowlanych bramy służą zapewnieniu sprawnej komunikacji. W czasie pożaru część z nich może również służyć do kompensacji powietrza podczas oddymiania obiektu – pełnią wtedy funkcję bram napowietrzających.

Projektanci oraz wykonawcy obiektów prawidłowo specyfikują bramy pod względem wymagań mechanicznych czy odporności ogniowej. Z napływających do „MERCOR” S.A. zapytań wynika, że to, z czym najczęściej mają problem, to prawidłowy, zgodny z prawem dobór sposobu zasilania omawianych urządzeń.

Rozwiązaniem tego problemu są dedykowane zasilacze do bram napowietrzających. Urządzenia te muszą spełniać wymagania odpowiednich norm. W przypadku zasilaczy do bram będzie to norma zharmonizowana EN 12101-10 obowiązująca w całej Unii Europejskiej „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła - Część 10: Zasilacze”. Wymieniona norma określa szczegółowo, w jaki sposób należy badać zasilacze. Tylko te o potwierdzonych właściwościach użytkowych dla systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła będą gwarantowały poprawną pracę podłączonych do nich urządzeń w warunkach pożaru, podczas których może dochodzić między innymi do zapadów lub zaników zasilania czy obniżenia jakości podawanego prądu.

Dodatkowo, wprowadzając zasilacz na rynek polski, należy uzyskać odpowiednie świadectwo dopuszczenia na zgodność z Rozporządzeniem MSWiA z 27 kwietnia 2010, pkt 12.2.

Firma „MERCOR” S.A., odpowiadając na potrzeby rynku, wprowadziła do sprzedaży zasilacz typu mcr Omega proF 230. Jest to urządzenie służące do niezawodnego zasilania i podtrzymywania pracy urządzeń przeciwpożarowych, zasilanych napięciem 230 V lub 24 V, w tym również bram napowietrzających. Urządzenie ma za zadanie dostarczyć gwarantowane napięcie i moc z sieci energetycznej lub - po zaniku tego napięcia - dostarczyć napięcie z wewnętrznego akumulatora. Zasilacz dysponuje mocą wyjściową w zakresie od 400 W do 3000 W. Tym samym może zasilac urządzenia o różnych gabarytach, od małych kłap, przez bramy przeciwpożarowe, aż po wentylatory jednofazowe. Przykładowe zastosowania pokazano na rysunku 1.

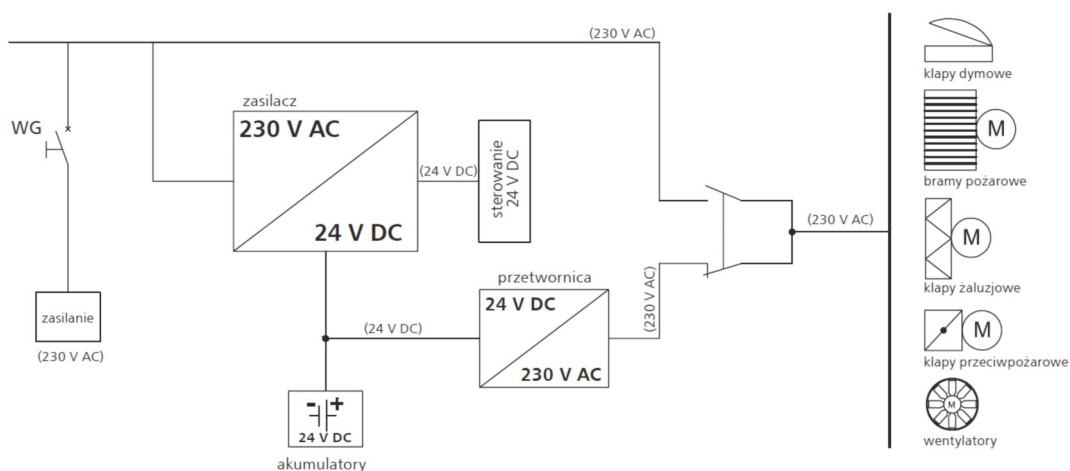


Rys. 1. Przykładowe zastosowanie zasilacza mcr Omega proF.

Zasilacz mcr Omega proF 230 posiada kompaktową, skalowaną obudowę o wymiarach od 400x400x250 mm do 800x400x300 mm. Konstrukcja obudowy zapewnia stopień ochrony IP55, wymagany dla urządzeń w aplikacjach przemysłowych, jak również w garażach, halach czy obiektach cywilnych. Zasilacz posiada III klasę środowiskową, co gwarantuje poprawną pracę urządzenia w temperaturach od -25°C do +75°C.

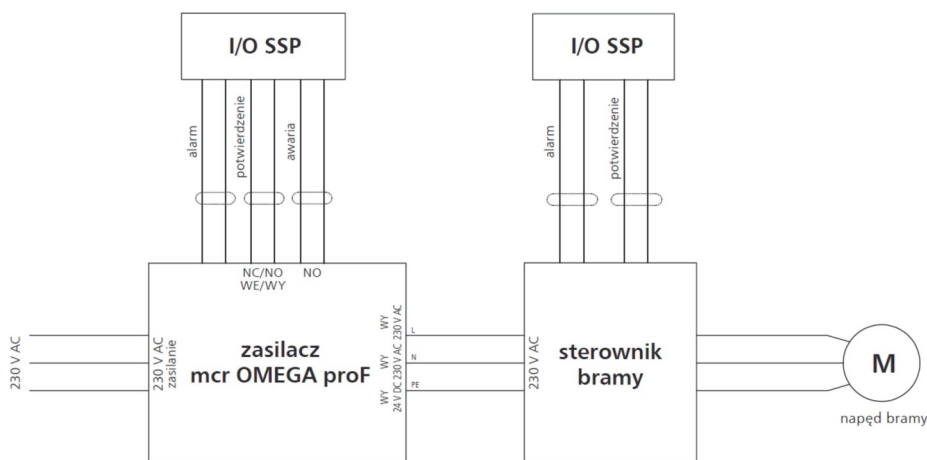
W stanie czuwania (normalnej pracy) zasilacz mcr Omega proF 230 w sposób ciągły podaje na swoich wyjściach napięcie 24 V DC oraz 230 V AC, korzystając z zasilania podawanego z sieci elektroenergetycznej. Zasilacz buforowy zasila elementy wewnętrznej automatyki urządzenia, steruje pracą przetwornicy napięcia oraz kontroluje ładowanie i pracę wewnętrznej baterii akumulatorów. W momencie pojawienia się sygnału zewnętrznego na wejściu alarmowym zasilacza, przechodzi on w stan pracy awaryjnej. Zanik napięcia podstawowego powoduje uruchomienie przetwornicy, która generuje na zaciskach wyjściowych napięcie 230 V AC. Przetwornica korzysta z energii zgromadzonej w baterii akumulatorów zasilacza. Posiada zabezpieczenie odcięcia zasilania przy niskim napięciu akumulatorów (ok. 21 V) w celu zabezpieczenia ich przed głębokim rozładowaniem i skróceniem ich żywotności. Czas podtrzymania baterijnego zasilania 230 V AC zależy od mocy podłączonych urządzeń oraz zastosowanych akumulatorów. Gdy urządzenie przeciwpożarowe zasilane jest napięciem 24 V DC, zasilacz buforowy może podawać napięcie zewnętrzne 24 V.

Schemat takiego układu został pokazany na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat układu zasilania z przetwornicą, do urządzeń przeciwpożarowych zasilanych 230 V.

Bramy napowietrzające standardowo wyposażone są w sterowniki dostarczane razem z bramą, które należy zasilic przez zasilacz mcr Omega proF 230. Bardzo często sterowniki bramowe posiadają ograniczone możliwości w zakresie własnych wejść i wyjść. Stosując zasilacz mcr Omega proF 230 możemy niezawodnie zasilac bramę, przyjmować zewnętrzne sygnały alarmu, przekazywać do systemów BMS budynku sygnały zwrotne o poprawności działania systemu, awarii, alarmu, itd. Przykładowy schemat takiego układu pokazany został na rysunku 3.



Rys. 3. Przykładowa realizacja zasilania bramy przeciwpożarowej przez dedykowany sterownik bramy.

W praktyce stosowane jest rozwiązanie, w którym sterownik bramy uruchamiany jest z wyjścia alarmowego zasilacza.

Reasumując, zgodnie z obowiązującymi przepisami zasilanie dla bram napowietrzających powinno być gwarantowane. Jednym ze sposobów jest stosowanie zasilaczy na 230 V z akumulatorami. Urządzenia zasilające powinny zostać zbadane na zgodność z normą PN-EN 12101-10 oraz muszą spełniać wymagania Rozporządzenia MSWiA z 27 kwietnia 2010, pkt 12.2. Tylko urządzenia posiadające odpowiednie potwierdzenia na zgodność z wymienionymi normami, spełniają warunki dopuszczenia do stosowania w budownictwie do zasilania urządzeń przeciwpożarowych. W ofercie „MERCOR” S.A. znajdują Państwo takie dedykowane urządzenie do zasilania m.in. bram napowietrzających. Zasilacz mcr Omega proF 230 posiada Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych 1438-CPR-0523 oraz Świadectwo Dopuszczenia nr 2904/2017 – pkt 12.2 (zasilanie), wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej.

30.05.2019
GDANSK

Dom Technika NOT

Dobrze zaprojektowane bezpieczeństwo

Marcin Barnat

Inżynier wsparcia technicznego
POLON-ALFA S.A.

Czy kiedykolwiek zadawali sobie Państwo pytanie czym jest bezpieczeństwo?

Szukając jednoznacznej odpowiedzi spotykamy się z mnóstwem definicji określających to zagadnienie, ale żadna z nich nie jest pełna i satysfakcjonująca.

Podsumowując wszystkie te definicje za „**bezpieczeństwo**” można uznać:

„Stan dający poczucie pewności i gwarancję jego zachowania oraz szansę na doskonalenie. Jego brak wywołuje niepokój i poczucie zagrożenia. Każdy człowiek tak stara się oddziaływać na swoje otoczenie, by usuwać, a przynajmniej oddalać, każde zagrożenie od siebie, eliminując własne lęki, obawy i niepokoje.”

Stosując się do tej definicji można zauważyć, że „bezpieczeństwo” dla każdego z osobna może oznaczać coś zupełnie innego.

Dla kierowcy może to być samochód, wyposażony w najnowsze oraz najlepsze systemy bezpieczeństwa chroniące przed każdym zagrożeniem, jakie można napotkać na drodze.

Dla kogoś innego - nowy dom, wyposażony w najnowsze systemy alarmowe, usadowiony na ogrodzonej płotem działce, chronionej przez firmę ochroniarską.

Ktoś inny może uznać, że „bezpieczeństwo” to pieniądze, bo stabilizacja finansowa zdecydowanie potrafi dać poczucie bezpieczeństwa.

Dla firmy **POLON-ALFA S.A.** „bezpieczeństwo” to ponad 60 lat doświadczeń w projektowaniu oraz produkowaniu urządzeń wchodzących w skład systemów sygnalizacji pożarowej oraz aparatury dozymetrycznej. Przez te lata, z linii produkcyjnych firmy zeszły tysiące niezawodnych urządzeń, wykorzystywanych w szeroko rozumianych systemach bezpieczeństwa przeciwpożarowego, nie tylko w Polsce, ale i poza granicami naszego kraju.

W aktualnej ofercie firm znajdują się urządzenia wykorzystywane w sześciu systemach bezpieczeństwa przeciwpożarowego:

- Centrale konwencjonalne wchodzące w skład systemów **IGNIS 1000** oraz **IGNIS 2000**. Centrale z tej linii przeznaczone są do ochrony małych i średnich obiektów np. magazynów, sklepów, biur itp. Wykonane w technice montażu powierzchniowego, wyposażone są w rozbudowane układy diagnostyki i samokontroli, gwarantując tym samym długotrwałą i niezawodną pracę systemu wczesnego ostrzeżenia o pożarze.
- Centrale adresowalne (kilka różnych modeli) wchodzące w skład systemu **POLON 4000**. W zależności od potrzeb (ilość elementów podłączanych do centrali) wybiera się optymalne rozwiązanie, które będzie w stanie zabezpieczyć cały obiekt. Możliwość adresowania elementów liniowych pozwala na identyfikację miejsca powstania pożaru z dokładnością do pojedynczej czujki. Pożar w kuchni? Centrala wyświetli informację, że w pomieszczeniu „kuchnia” czujka zgłasza alarm.
- Centrale adresowalne pracujące w systemie **POLON 6000**. Jest to najnowsza, a zarazem najbardziej rozbudowana centrala w ofercie firmy. Głównym elementem wyróżniającym ten system od pozostałych, jest jego modułowa budowa o rozproszonej architekturze. Oznacza to, że w zależności od potrzeb, moduły centrali różnego typu możemy umieścić w standardowych obudowach i rozmieszczać w różnych punktach chronionego obiektu (nawet znacznie od siebie oddalonych). Wszystkie moduły w obrębie pojedynczego węzła (węzeł – kilka modułów połączonych w zestaw o własnym zasilaniu) oraz węzły pomiędzy sobą połączone są wspólną, podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną. Centrala ta jest urządzeniem skalowalnym - można ją niemal dowolnie zestawiać z modułów i węzłów, w ilościach dopasowanych do indywidualnych potrzeb obiektu, a następnie rozbudowywać, jeżeli zachodzi taka potrzeba, o następne obudowy z wyposażeniem. Takie rozwiązanie pozwala na optymalizację niezbędnego wyposażenia centrali, instalowanego w miejscach, gdzie jest to konieczne. Tym samym stworzona jest możliwość ograniczenia kosztów instalacji, przy jednoczesnym zapewnieniu bardzo dużej niezawodności działania systemu. Gwarantuje to zastosowanie zdublowanych sterowników procesorowych, magistral komunikacyjnych i połączeń kablowych pomiędzy węzłami. Centrala ta zalecana jest do ochrony przeciwpożarowej różnego rodzaju obiektów, zwłaszcza dużych lub rozległych, np. hoteli, biurów, magazynów, obiektów zabytkowych, "inteligentnych" budynków z dużą liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej.
- Uniwersalne centrale sterujące systemem **UCS 6000**. Centrale o modułowej budowie, podobnie jak w systemie **POLON 6000** tylko konfigurowalne w trochę innym zakresie, Modułowa budowa dostępna jest w 36 wersjach różnej wielkości central, które przystosowane są do sterowania urządzeniami pobierającymi prąd 16A, 32A, lub w wersji

największej aż do 64A. Przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy oddymiające, klapy odcinające itp.). Umożliwia ona:

- wykrywanie pożaru (zadymienia),
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych,
- instalowanych w systemach oddymiania,
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie),
- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych
- (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania,
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali,
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych (np. systemu **POLON 4000**, **POLON 6000**, systemu **IGNIS 1000/2000** lub innych) o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych.

Centrala **UCS 6000** może pracować indywidualnie jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach/ pętliach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu **POLON 4000** i **POLON 6000**.

- Centrale wchodzące w skład systemu detekcji gazu **SDG 6000**. Adresowalna centrala detekcji gazów **CDG 6000** jest przeznaczona do wykrywania i sygnalizowania wycieku gazów palnych oraz niebezpiecznych stężeń tlenu węgla, po odebraniu informacji od współpracujących z nią detektorów gazów. Centrala może współpracować maksymalnie z 16 adresowalnymi detektorami gazów typu **PSG-6000**. Centrala ma przekaźnikowe wyjścia do sterowania urządzeniami zewnętrznymi, specjalne wyjście sterujące zaworem odcinającym dopływ gazu oraz wejścia kontrolne.

Wykonana w technice montażu powierzchniowego, wyposażona w rozbudowane układy diagnostyki i samo-kontroli, gwarantuje długotrwałą i niezawodną pracę systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych stężeniach gazów.

Bezpieczeństwo dla każdego

POLON-ALFA posiada niezwykle bogatą ofertę systemów sygnalizacji pożarowej do każdego rodzaju obiektów. Zabezpieczają one wiele fabryk, hoteli, placówek szkolnych, a także dworce PKP i PKS, kościoły, filharmonie, muzea i kina. Praktycznie każdy obiekt może być zabezpieczony produktami wytwarzanymi w Bydgoszczy. W ofercie znajdują się również czujki przeznaczone do stref zagrożonych wybuchem (Ex).

Czy będąc w Muzeum Warszawy, zastanawiał się ktoś jaki system nadzoruje bezpieczeństwo tego obiektu? To **POLON 4000**. A podziwiając biurowiec przy ul. Grzybowskiej 43 czy ul. Wroniej 31 w Warszawie? Tam o to, by nie doszło do pożaru dbają **POLON 6000** wraz z **UCS 6000**. To samo tyczy się biurowca Equilibrium czy Miasteczka Orange. W stolicy również zarządcy budynku Ministerstwa Skarbu Państwa, Citi Handlowego, opiekunowie Świątyni Opatrzności Bożej, ale też centrum handlowego przy ul. Łopuszańskiej zaufali systemom POLON-ALFA.

Jednym z ciekawszych, a jednocześnie bardzo skomplikowanych systemów sygnalizacji pożarowej jest ten, który chroni najnowocześniejszy w Europie dworzec kolejowy PKP Łódź Fabryczna. Składa się on z kilku tysięcy czujek i innych elementów liniowych.

Paczki wysłane Poczta Polska często trafiają do jednego z węzłów ekspedycyjno-rozdzielczych np. w Kielcach. To nasza centrala dba o bezpieczeństwo tego obiektu i wszystkie osoby w nim pracujące. Jedną z atrakcji Szczecina, wartą zobaczenia jest zamek Książąt Pomorskich. O bezpieczeństwo tego ważnego obiektu również dba system sygnalizacji pożarowej firmy POLON-ALFA S.A. Również Politechnika Gdańska, gdzie studiuje około 18 tys. studentów i pracuje blisko 3 tys. pracowników, ma zainstalowany w większości obiektów sprzęt sygnowany logo POLON-ALFA.

Powyższe przykłady to tylko mały ułamek, tego co chronią nasze systemy. Trzeba pamiętać, że jesteśmy firmą, która wprowadza swoje produkty również na rynki zagraniczne.

Ostatnie lata to dynamiczny wzrost eksportu do krajów takich jak np., Zjednoczone Emiraty Arabskie, Izrael, Cypr, Chorwacja, Rumunia, Hiszpania, Ukraina, Włochy, Węgry, Austria i wielu, wielu innych.

Zaufało nam wiele firm instalatorskich, które montują produkowane przez POLON-ALFA systemy oraz wiele różnych instytucji, przedsiębiorstw prywatnych i państwowych. Przez ponad 60 lat działalności na rynku systemów sygnalizacji pożarowej, dostosowujemy się do rosnących wymogów rynku, pamiętając o zachowaniu wszelkich należytych norm. Uważnie słuchamy opinii klientów i bacznie przyglądamy się rozwiązaniom konkurencji. Nasz dział R&D nieustająco pracuje nad nowymi, lepszymi rozwiązaniami, które jeszcze bardziej usprawnią i ułatwią instalację oraz obsługę naszych systemów. Firmowy Dział Serwisu, analizuje każdy przypadek awarii produkowanych przez nas urządzeń. Serwisanci powtarzają scenariusz, który miał miejsce u klienta w warunkach laboratoryjnych. Dzięki wiedzy oraz profesjonalnemu podejściu pracowników Działu Kontroli możemy pochwalić się dużą niezawodnością pracy produkowanych przez nas urządzeń.

POLON-ALFA dokłada wszelkich starań, by każdy klient był zadowolony z naszych produktów, a przede wszystkim by jego **bezpieczeństwo** stało na najwyższym poziomie. Wszak chodzi tutaj często o zabezpieczenie majątku, ale - co najważniejsze - o życie ludzkie.

Bezpieczne urządzenia to nie wszystko

Stosowanie **bezpiecznych** urządzeń, w ramach systemów sygnalizacji pożarowej, to jednak nie wszystko. Należy jeszcze pamiętać o dwóch bardzo ważnych kwestiach. Pierwszą z nich jest przygotowanie odpowiedniego, zgodnego z wszelkimi zasadami bezpieczeństwa przeciwpożarowego, obowiązującego w kraju **Projektu Systemu Sygnalizacji Pożarowej** oraz zainstalowaniu urządzeń zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej. Drugą kwestią, i z punktu widzenia użytkownika najważniejszą, powinna być **Konserwacja**. Nawet najlepsze urządzenia czy całe instalacje nie poddawane konserwacji mogą sprawić, że obiekt, w którym będą zainstalowane nie będzie należycie chroniony, a tym samym nie będzie już „**Bezpieczny**”.

POLON-ALFA NAJNOWSZA TECHNOLOGIA. NAJWYŻSZA JAKOŚĆ



dobrze zaprojektowane BEZPIECZEŃSTWO

SYSTEMY SYGNALIZACJI POŻAROWEJ

- innowacyjnie rozproszony POLON 6000
- interaktywny POLON 4000
- konwencjonalny IGNIS 1000/2000

UNIWERSALNE CENTRALE STERUJĄCE UCS 6000

SYSTEM DETEKCJI GAZÓW SDG 6000

POLON-ALFA S.A.

85-861 Bydgoszcz, ul. Glinki 155 | www.polon-alfa.pl

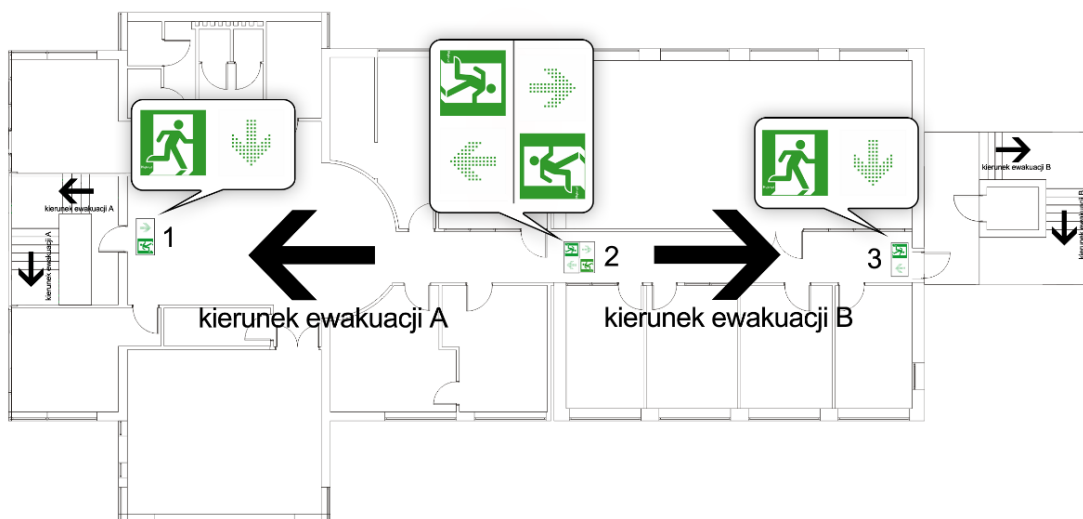
Oświetlenie awaryjne – oprawy dynamiczne - systemem centralnego monitorowania opraw oświetlenia awaryjnego z oprawami dynamicznymi

dr inż. **Andrzej Krześciński**
 Specjalista ds. oświetlenia awaryjnego
 Hybryd sp. z o.o.

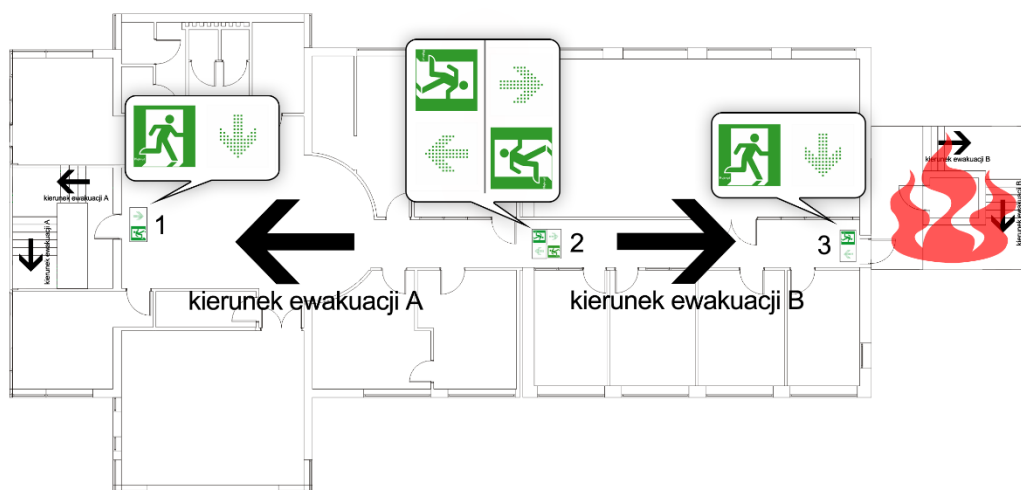
1. Rosnące wymagania na obiektach odnośnie oświetlenia awaryjnego

Jednym z elementów zapewnienia bezpieczeństwa na obiekcie budowlanym jest wytyczenie drogi ewakuacji, jej właściwe oznaczenie znakami ewakuacyjnymi i oświetlenie oświetleniem awaryjnym. Taka droga ewakuacyjna jest jedna, statyczna, obowiązująca niezależnie od miejsca powstania lub rozprzestrzenienia się zagrożenia. W naszych rozważaniach zajmiemy się oświetleniem awaryjnym kierunkowym dynamicznie wskazującym kierunek ewakuacji, a oświetlenie awaryjne kierunkowe stosowane dotychczas nazwiemy oświetleniem statycznym.

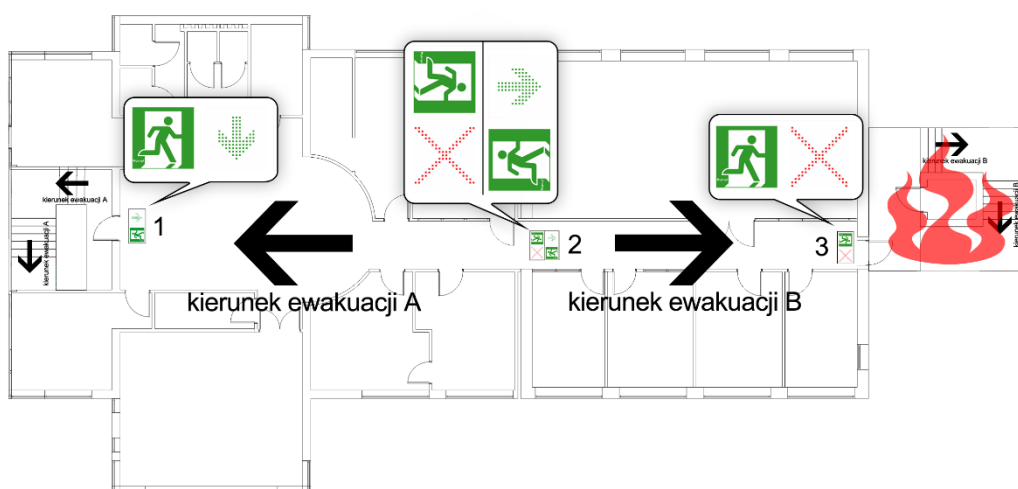
Współczesne obiekty stawiają nowe wyzwania, które trudno jest spełnić tradycyjnymi metodami. Obiekty budowane są coraz rozleglejsze, jedno lub wielokondygnacyjne, a poszczególne rejony połączone są skomplikowaną siatką dróg komunikacyjnych. Często drogi te mogą prowadzić do więcej niż jednego wyjścia ewakuacyjnego. W takich przypadkach oświetlenie awaryjne statyczne wskazuje tylko jedną drogę ewakuacji zakładając, że jest ona drożna. Optymalna droga ewakuacji w takich przypadkach powinna zależeć od miejsca powstania pożaru. Biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia pożaru w kilku miejscach jednocześnie lub szybkie jego rozprzestrzenianie, w tych sytuacjach niektóre elementy oświetlenia awaryjnego statycznego mogą nawet wprowadzać w błąd co do kierunku ewakuacji.



Rys.1a. Dwa kierunki ewakuacji A i B w przypadku braku zagrożenia



Rys.1b. Na kierunku ewakuacji B powstaje zagrożenie



Rys.1c. Lampy 2 i 3 odcinają zagrożony kierunek ewakuacji B

Rys.1. Ilustracja obrazująca działanie scenariusza podczas odcięcia jednego z kierunków ewakuacji.

Tradycyjną metodą rozwiązania tego rodzaju konfliktów jest odpowiednie architektoniczne zaprojektowanie obiektu, co często będzie okupione znacznie większym kosztem jego wykonania. Zastosowanie oświetlenia dynamicznego produkcji Hybrid pozwala na optymalne dostosowanie kierunku ewakuacji niezależnie od sytuacji.

2. Integracja systemów

Innym wymaganiem stawianym przez nowe obiekty jest potrzeba integracji systemów przeciwpożarowych, zagadnienie to nabiera coraz większego znaczenia. Z jednej strony rozwój w dziedzinie urządzeń elektronicznych i informatyki umożliwia coraz ściślejszą integrację, a z drugiej strony, nowoczesne obiekty wymagają takich rozwiązań w celu ich łatwiejszego i bezpieczniejszego zarządzania. Celem integracji systemów jest łatwe i ustandaryzowane przekazywanie informacji pomiędzy nimi. Umożliwia to interakcje pomiędzy systemami, prezentację informacji o ich stanie na wspólnych panelach operatorskich oraz zintegrowane sterowanie. System opraw dynamicznych Hybrid umożliwia komunikację z systemami sygnalizacji pożaru SSP oraz z systemami automatyki budynkowej BMS.

3. Nowe rozwiązania – oświetlenie awaryjne dynamiczne

Wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom Hybrid zaprojektował system oświetlenia dynamicznego oraz nowy komputerowy system zarządzania oprawami awaryjnymi każdego rodzaju. System integruje się z systemami sygnalizacji pożaru, otrzymuje

informacje o miejscu wystąpienia zagrożenia, a następnie wskazuje za pomocą opraw oświetlenia dynamicznego optymalną drogę ewakuacji. Droga ta wskazywana jest w zależności od miejsca wystąpienia zagrożenia na podstawie wielu scenariuszy predefiniowanych w systemie.

Ze względu na brak przepisów określających funkcjonowanie dynamicznego systemu oświetlenia awaryjnego trzeba było zdecydować jak postępować przy jego tworzeniu.

Podjęto następujące decyzje:

- zachować analogie do statycznego oświetlenia kierunkowego
- nie stosować jednocześnie oświetlenia dynamicznego i statycznego w tych samych obszarach
- nie stosować oświetlenia statycznego w miejscach potencjalnej zmiany drogi ewakuacyjnej
- stosować statyczne oświetlenie kierunkowe, gdzie droga ewakuacji nie ulega zmianie

Na potrzeby systemu dynamicznego zaprojektowano nowy typ oprawy kierunkowej o specyficznej budowie, charakteryzującej się nowymi funkcjami. Oprawa ta została nazwana oprawą dynamiczną z uwagi na możliwość dynamicznej zmiany wskazywanego kierunku ewakuacji.

Ze względu na brak przepisów oraz norm dotyczących budowy oprawy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego trzeba było zdecydować, jak taka oprawa powinna być zbudowana?

Podjęto następujące decyzje:

- zachować największą możliwą zgodność z normami dotyczącymi klasycznych opraw oświetlenia awaryjnego:
 - ◇ PN-EN 60598-2-22 – dotyczącą budowy oprawy.
 - ◇ PN-EN 61347-2-7 – dotyczącą układu elektronicznego zasilającego i sterującego oprawą.
- komunikaty generowane przez oprawę dynamiczną w jak największym stopniu upodobnić do komunikatów opraw statycznych

4. Budowa systemu

W skład systemu dynamicznego wchodzi:

- Jednostka centralna – Centrala – główny element systemu komunikujący się z innymi systemami w tym systemem sygnalizacji pożaru SSP, steruje oprawami oświetlenia dynamicznego oraz innymi elementami oświetlenia awaryjnego.
- Rozdzielacze – jeden pozwala na rozszerzenie systemu o kolejne 64 elementy sieciowe, oprawy lub rozdzielacze.
- Rodzina opraw dynamicznych – oprawy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego.

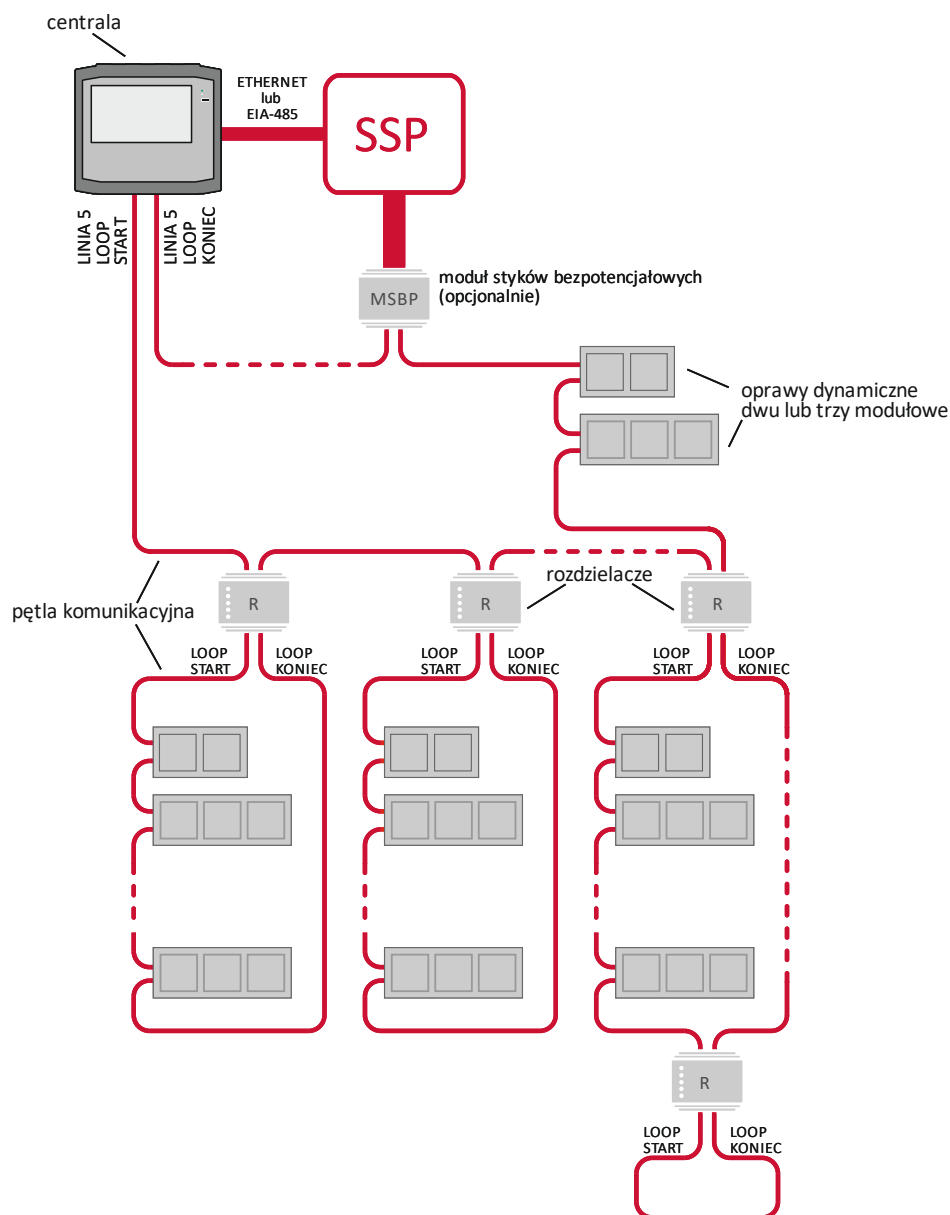
Opcjonalnie w systemie może być zamontowany moduł wejść bezpotencjałowych służący do otrzymywania informacji o stanie stref pożarowych, w przypadku braku cyfrowej integracji pomiędzy centralą, a systemami SSP.

- Do systemu można podłączyć pozostałe urządzenia oświetlenia awaryjnego marki Hybryd – oprawy statyczne, systemy centralnego zasilania.

Rodzaje komunikacji w systemie:

- Komunikacja centrali z systemami SSP:
 - Łącze ETHERNET i protokół MODBUS TCP/IP lub łącze EIA-485 i protokół MODBUS RTU/ASCII lub wejścia bezpotencjałowe i moduł H-315
- Komunikacja z oprawami dynamicznymi:
 - Magistrala EIA-485 pracująca w technice pętlowej z izolacją zwarć lub w pętli zagnieżdżonej do dwóch (siedmiu w przypadku opraw statycznych) poziomów za pośrednictwem rozdzielaczy H-311

W jednej pętli można połączyć do 64 elementów sieciowych (opraw lub rozdzielaczy).

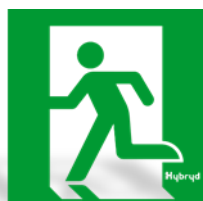


Rys.2. Struktura systemu dynamicznego

5. Oprawa dynamiczna

Kilka słów na temat budowy oprawy dynamicznej. Oprawa ma budowę modułową. Składa się z dwóch typów modułów:

- modułu podświetlanego piktogramu ze znakiem E001 lub E002 zgodnym z normą PN-EN ISO 7010:2012.



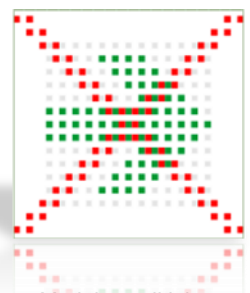
E001



E002

Moduł piktogramu ma wymiary 150x150mm. Znak ewakuacyjny jest widoczny tylko gdy zostanie podświetlony. Jasność podświetlenia znaku może być regulowana w zakresie od 30 do 100%. Luminancja znaku przy 30% jasności podświetlenia spełnia wymagania normy PN-EN 60598-2-22, tj. przekracza wartość 2cd/m².

- modułu strzałki/krzyża – wyświetlającego strzałkę zgodną w kształcie z normą PN-EN ISO 7010:2012 oraz krzyż jako znak zakazu
 Strzałka - znak uzupełniający do znaku podstawowego E001 lub E002 wyświetlany jest za pomocą matrycy 13x13 diod LED koloru zielonego. Jest zgodny co do kształtu z normą PN-EN ISO 7010. Znak strzałki może być przekreślony za pomocą znaku czerwonego krzyża. Każdy ze znaków może być niezależnie konfigurowalny.



Moduł strzałki, krzyża

Do konfigurowanych parametrów należą:

- ◇ stan strzałki: włączony/wyłączony,
- ◇ stan krzyża: włączony/wyłączony,
- ◇ okres pulsowania: wyłączony lub od 200-750ms co 50ms (wypełnienie 50%),
- ◇ jasność: jeden z trzech poziomów,
- ◇ kierunek strzałki.

Moduł pozwala na wyświetlenie ośmiu strzałek (znaków uzupełniających) obracanych co 45 stopni. W module zastosowano 169 diod LED w kolorze zielonym oraz 66 diod LED w kolorze czerwonym renomowanego producenta charakteryzujące się trwałością i niezawodnością. Wymiary zewnętrzne modułu to 150x150mm.

Znaki strzałki, krzyża oraz stan piktogramu są całkowicie niezależnie konfigurowalne dla danego komunikatu wizualnego.

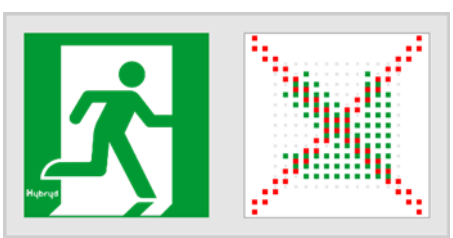
W celu uzyskania jednoznacznego komunikatu dla ewakuowanych osób znaki strzałki/krzyża powinny zawsze występować razem ze znakiem podstawowym E001 lub E002. Dlatego też oprawy można podzielić na dwusegmentowe składające się ze znaku podstawowego oraz znaku uzupełniającego oraz trójsegmentowe składające się z modułu strzałki/krzyża, znaku podstawowego oraz kolejnego modułu strzałki/krzyża.

W przypadku, gdy scenariusz ewakuacyjny wymaga odwrócenia drogi ewakuacyjnej może wystąpić konieczność wyświetlenia komunikatów wizualnych po obydwu stronach oprawy. Wtedy należy stosować oprawy dwustronne.

Ogólnie oprawa może występować w wersji jednostronnej lub dwustronnej:

- wersja jednostronna może mieć budowę
 - ◇ dwumodułową - z jednym modułem strzałki/krzyża oraz jednym modułem piktogramu
 - ◇ trójmodułową - z dwoma modułami strzałki/krzyża oraz jednym modułem piktogramu
- wersja dwustronna może mieć budowę
 - ◇ czteromodułową - z dwoma modułami strzałki/krzyża oraz dwoma modułami piktogramu
 - ◇ szesciomodułową - z czterema modułami strzałki/krzyża oraz dwoma modułami piktogramu

Wersja jednostronna może mieć budowę:



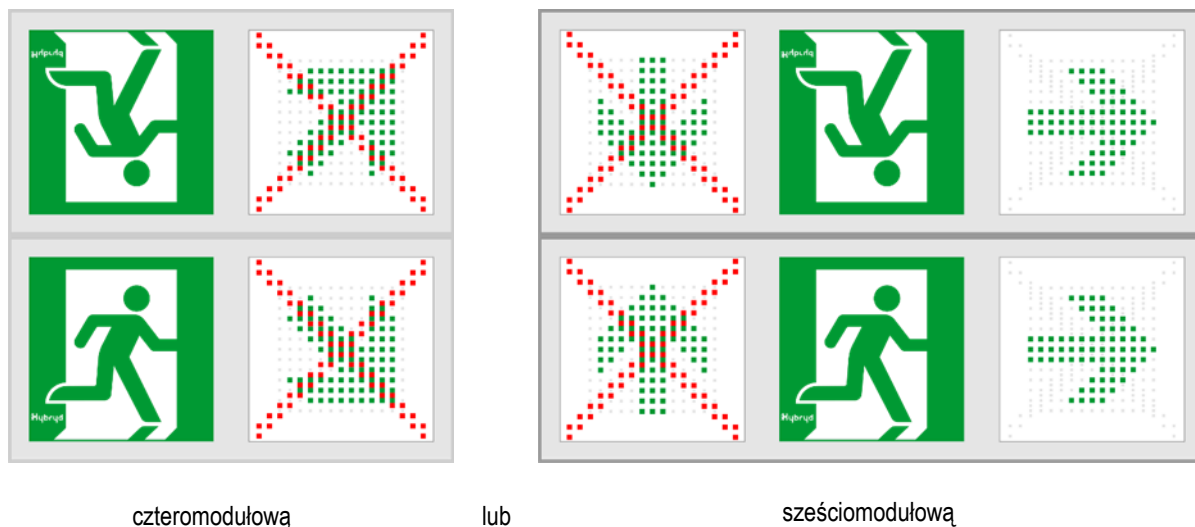
dwumodułową



trzymodułową

lub

Wersja dwustronna może mieć budowę:



Rys.3. Wersje opraw dynamicznych

6. Oświetlenie dynamiczne w praktyce

5.1. Tryby pracy opraw

Oprawy dynamiczne mogą pracować w jednym z trzech trybów:

- tryb podstawowy – podczas obecności napięcia sieci,
- tryb awaryjny – po zaniku napięcia sieci lub podaniu napięcia DC przez centralną baterię,
- tryb pożarowy (zagrożenia) – po otrzymaniu polecenia z centrali.

Każdy z tych trybów ma niezależną konfigurację wyświetlanych komunikatów. Tryb pożarowy dopuszcza do trzydziestu różnych komunikatów dla pojedynczej oprawy w zależności od scenariusza ewakuacji. Właściwy scenariusz w trybie pożarowym wybierany jest przez Centralę na podstawie informacji z systemu SSP o strefach w których wystąpiło zagrożenie.

5.2. Zachowanie opraw po utracie komunikacji

Oprawa po utracie komunikacji z jednostką centralną systemu może zachować się w jeden z dwóch sposobów:

- oprawa wyświetla bieżący komunikat - pozostaje w stanie, w jakim była podczas utraty komunikacji.
- oprawa nie wyświetla żadnego komunikatu wizualnego - pozostaje wyłączona.



Rys.4. Przykład oprawy dynamicznej dwusegmentowej

7. Scenariusze ewakuacji

W celu odpowiedniego wykorzystania systemu dynamicznego najpierw należy zaprojektować zestaw scenariuszy ewakuacji zależnie od miejsc wystąpienia zagrożeń. Sposób projektowania scenariuszy jest bardzo elastyczny, umożliwia stosowanie różnych podejść. Scenariusze można projektować dla całego obiektu wytyczając różne drogi ewakuacji, zależnie od miejsc występowania zagrożeń. Taka metoda jest dobra dla obiektów z mało rozwiniętą siecią komunikacyjną. W przypadku złożonych sieci komunikacyjnych lepiej sprawdza się metoda projektowania odrębnych scenariuszy dla niezależnych części obiektu i późniejsze łączenie tych scenariuszy w trakcie konfiguracji.

Dostawca systemu dynamicznego udziela wsparcia podczas konfiguracji scenariuszy, jednak za wytyczenie dróg ewakuacji dla różnych zdarzeń odpowiada rzeczoznawca ds. p.poż. i projektant obiektu. Następnie zgodnie z tymi scenariuszami należy skonfigurować system opraw dynamicznych. Konfiguracja scenariuszy ewakuacji odbywa się za pomocą aplikacji webowej i polega na przydzieleniu poszczególnych opraw do tzw. grup. Każda grupa jest skojarzona z komunikatem o zagrożeniu pobieranym z centrali SSP, jeden komunikat z SSP może aktywować jedną lub wiele grup składających się na scenariusz ewakuacji. Następnie

każdą z opraw w grupie konfiguruje się zgodnie ze scenariuszem, w tym ustala się komunikat wizualny jaki powinna wyświetlać oraz inne parametry, takie jak: jasność piktogramu, jasność strzałki i krzyża, możliwość migania strzałki i krzyża, sposób migania – synchronicznie lub naprzemiennie. Do każdej z grup może być przypisana dowolna ilość opraw, a jedna oprawa może być przypisana do wielu grup.

Jednostka centralna po otrzymaniu z systemu SSP komunikatu o zagrożeniu (komunikatu, który został wcześniej zdefiniowany) dekoduje go i sprawdza, które grupy należy aktywować, następnie wysyła do sieci opraw informację o aktywacji. Każda z opraw zachowuje się zgodnie z zaprogramowanym scenariuszem. W taki sposób dochodzi fizycznego wskazania drogi ewakuacji specyficznej do miejsca powstania zagrożenia.

Wszechstronne możliwości konfiguracji opraw umożliwiają spełnienie możliwych różnorodnych wymagań jakie mogą stawiać różne obiekty.

8. Bezpieczeństwo

Wszystkie elementy systemu wyposażone są w zasilanie awaryjne na wypadek awarii zasilania.

- Zasilanie awaryjne jest dostępne w różnych wariantach:
- elementy systemu zasilane są z wewnętrznych akumulatorów
- system może współpracować z systemem centralnej baterii i w razie awarii zasilania być z niego zasilany
- możliwe jest zasilanie redundantne zarówno z systemu CB oraz własnych akumulatorów

Wszechstronne opcje zasilania awaryjnego pozwalają na adaptację do różnych możliwych wymagań.

Zastosowany w systemie opraw dynamiczny sposób komunikacji, pętla komunikacyjna z izolacją zwarć (rys.2), gwarantuje wysoką niezawodność komunikacji, pozwala na wykrywanie miejsc usterek obwodu i odłączanie uszkodzonych elementów.

Informacje o scenariuszach i ich konfiguracji przechowywane są zarówno w bazie danych centrali jak i w oprawach (oprawa przechowuje własną konfigurację). Takie rozwiązanie umożliwia praktycznie natychmiastowe reakcje systemu, centrala nadaje do sieci opraw tylko kody grup, które mają zostać aktywowane. W trakcie pracy centrala weryfikuje, czy oprawy zachowują się zgodnie z konfiguracją, a w przypadku usterki oprawy są wyłączane.

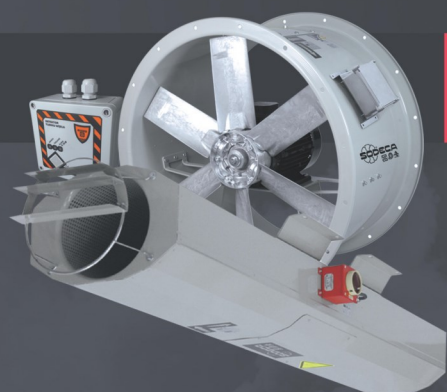
Dodatkowo sama oprawa testuje wszystkie zmiany swoich stanów sprawdzając poprawność wyświetlanego komunikatu oraz poprawną pracę wszystkich diod matrycy strzałki i krzyża (z dokładnością co do diody). W przypadku usterek wyświetlanego komunikatu lub nieczytelności znaku strzałki czy krzyża, również następuje wyłączenie oprawy zgodnie z zasadą, że oprawa nie powinna wprowadzać w błąd.

W trakcie testów opraw inicjowanych przez centralę szczytywnych jest z opraw wiele informacji szczegółowych na temat ich stanu, co pozwala na dokładną ocenę stanu lampy i efektywny serwis.



TWÓJ ŚWIAT W DOBRYM KLIMACIE

NIEZAWODNE SYSTEMY WENTYLACJI POŻAROWEJ



SYSTEM ODDYMIANIA

Wentylacja parkingów i garaży podziemnych, systemy detekcji CO i LPG

- wentylatory strumieniowe oddymiające i bezklasowe
- wentylatory oddymiające główne: osiowe, dachowe i ściennie
- detektory CO, LPG i tablice ostrzegawcze
- certyfikowana automatyka

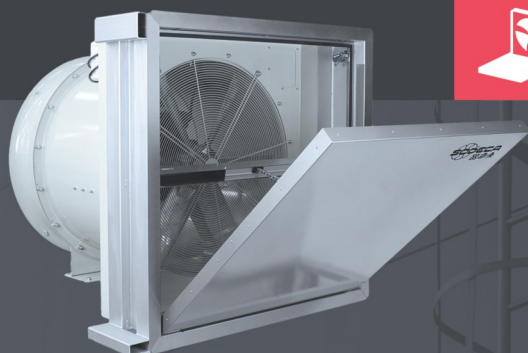


Pa⁺

SYSTEM ZAPOBIEGANIA ZADYMIENIU

Nadciśnieniowy system kontroli rozprzestrzeniania dymu w pionowych i poziomych drogach ewakuacji

- kompletny zestaw wyrobów do różnicowania ciśnienia
- monoblok lub podział na moduły
- łatwy montaż i intuicyjna obsługa przy pomocy ekranu dotykowego
- zgodność z PN-EN 12101-6



SYSTEM WALL **NOWOŚĆ!**

Wentylatory z klapą do montażu w elewacji budynku

- izolowana klapa w kolorze dopasowanym do elewacji
- wersja kanałowa lub z wolnym wlotem
- oddymiające w klasie 400°C/2h i 300°C/2h oraz bezklasowe
- wbudowany siłownik klapy

WWW.SCROL.PL

WIĘCEJ INFORMACJI: SODECA@SCROL.PL

ISBN 978-83-947546-1-7



Pomorska Rada Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych
Naczelnej Organizacji Technicznej Gdańsku
ul. Rajska 6, 80-850 Gdańsk
tel. 58 321 84 84, e-mail: sekretariat@gdansk.enot.pl, www.gdansk.enot.pl